fischertechnik 

STEM Engeneering
Программа обучения

с использованием конструктора fischertechnik

Автор: Tom White & Associates

Перевод и вёрстка pacpac.ru

Содержание



fischertechnik 

Разделы

Соединение деталей конструктора	
Распознавание деталей	
Состав комплекта STEM Инженерный	
Электропневматика	
Автоматические роботы	



ТХТ Продвинутый уровень / Набор первооткрывателя	
ПО ROBO Pro	ROBOPro **3.2 The elements of a control program** Now we can set about creating our first control program. We shall do this on the basis of a concrete example: ***Functional description:*** Imagine a garage door that can be opened automatically. Maybe you've even got one at home! You arrive at the garage in your car and, with the push of a button on the transmitter, the door, driven by a motor, is opened. The motor must keep running until the garage door is completely opened. Words are a rather cumbersome and not very graphic way to describe a control program. So what we call *flow charts* are used to represent the sequence of actions to be performed and the conditions that need to be fulfilled for these actions. In the case of our control system, the condition for the action "switching on motor" is that the button be pressed. It is easy to read one of these flow charts: just follow the arrows step-by-step! These show exactly how the control
Контроллер ТХТ	

fischertechnik 

Соединение деталей конструктора

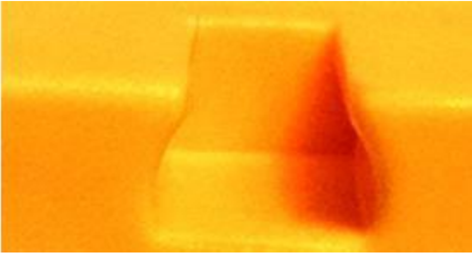
Система построения моделей fischertechnik представляет собой модульную систему конструирования. Это означает использование базового (эталонного) размера для всех компонентов модели. В этой системе конструирования используется модульная сетка с шагом 15 мм. Детали соединяются различными способами в зависимости от их функций в сборке и конструкции модели.

Шип-паз

Наиболее распространенным способом сборки является соединение шип-паз. Шип (показан крупным планом на фото ниже) представляет собой фигурный выступ на поверхности детали с узкой шейкой и более широкой головкой.



Форма паза, углубления или отверстия на поверхности детали, должна соответствовать форме шипа для обеспечения плотности соединения. Паз может иметь круглую форму (фото слева) или выглядеть на некоторых деталях как вырез в форме ласточкиного хвоста (фото справа).

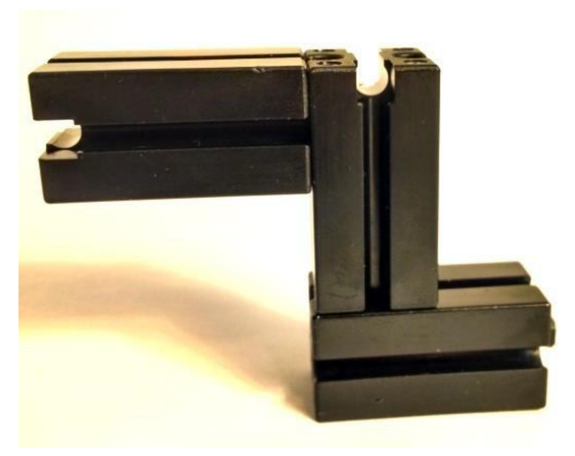
 

Это жесткие соединения. Шипы входят в пазы под прямым углом и не позволяют деталям вращаться.[1]

[1] В пазы круглой формы кроме шипов могут вставляться оси

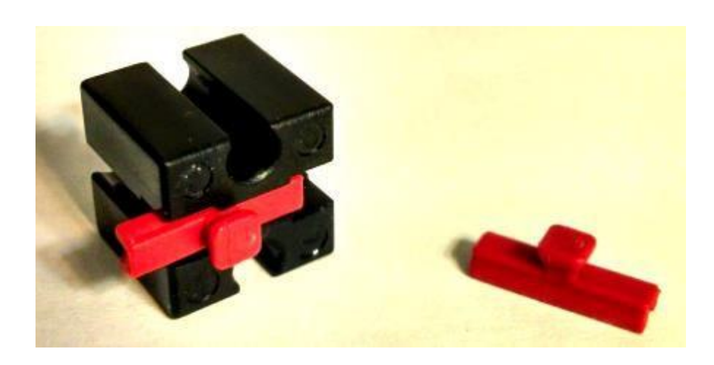


Детали соединяются концами; шип скользит внутри паза и устанавливается в нужном положении.

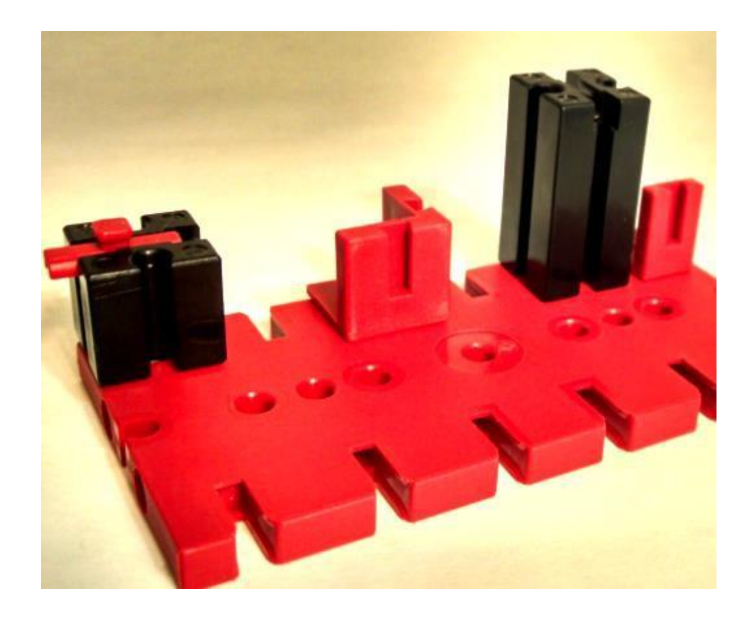


Разъединяются детали похожим способом, только при этом шип перемещается к краю детали до высвобождения из паза. При попытке разъединить детали, вырвав шип из паза с применением силы, шип может сломаться.

На деталь можно установить дополнительный шип, используя для этого отдельную шпонку с шипом, показанную на фото ниже (красного цвета). Она вставляется в соответствующий паз и устанавливается в необходимом положении. Это позволяет установить шип в любой части паза.



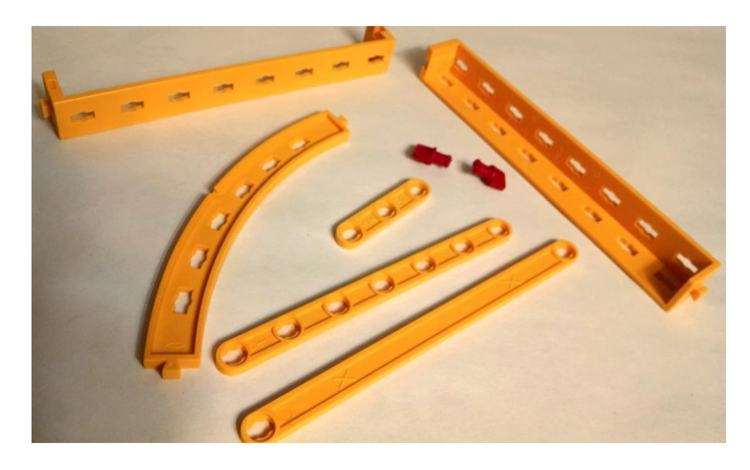
На фото ниже показано несколько различных типов деталей, установленных в пазах на монтажном основании модели.



Назад

Балочные конструкции и замки

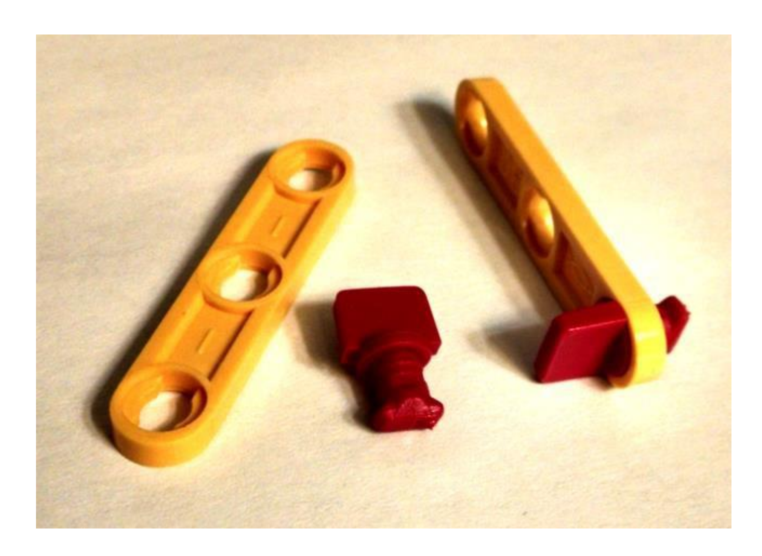
Для постройки крупноразмерных моделей и обеспечения противостояния конструкций силам растяжения и сжатия используются балки, брусья. распорки, раскосы и другие детали. Для соединения раскосов с балками и прочих деталей друг с другом применяются поворотные замки. На концах балок и других деталей находятся элементы соединения шип-паз, а форма центральной части деталей может быть разной.



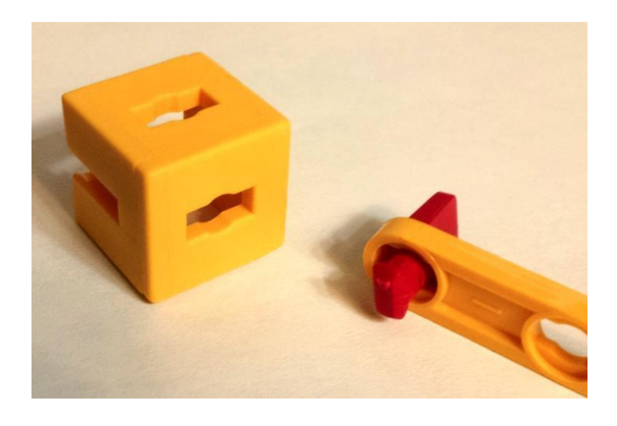
Поворотные замки бывают двух размеров: четырехмиллиметровые (вверху на фото ниже) и шестимиллиметровые (предназначенные для соединения трех деталей).



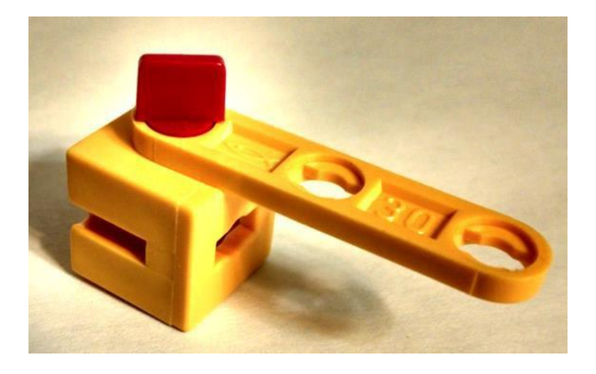
Форма замка позволяет ему проходить через соединительное отверстие только в одном положении. Затем замок следует повернуть на 90°, чтобы он не выпал из отверстия.



Стержень замка пропускается сквозь отверстие раскоса и устанавливается в нужном положении на балочной конструкции.



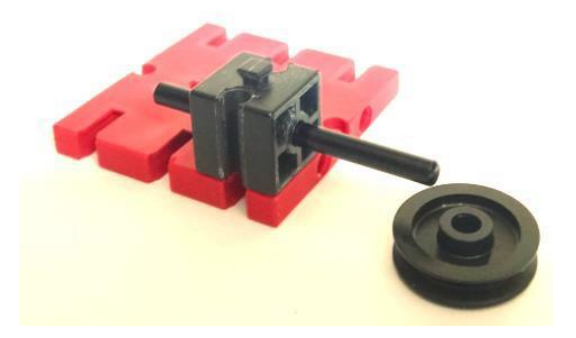
В таком положении замок поворачивается на 90°, чтобы зафиксировать соединение деталей.



Назад

Оси

Оси используются для соединения вращающихся деталей. Для крепления осей применяются специальные конструкционные блоки. На фото ниже видно, что ось пропущена через 15-миллимеровый конструкционный блок с двумя шипами и пазом.



На оси можно установить не только шкив или ролик. На специальных осях также устанавливаются ступицы, к которым крепятся колеса с шинами. Прочность соединения оси с втулкой, расположенной в центре колеса, обеспечивается за счет трения сопряженных поверхностей.



Назад

Оси с защелками

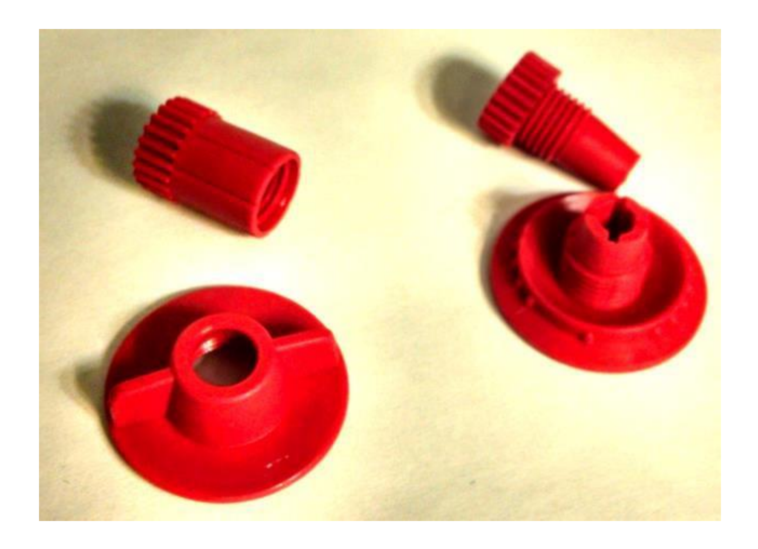
В конструкторе используется два основных типа осей. В верхней части на фото ниже показана ось с гладкой поверхностью; внизу – различные оси с защелками и детали для них. Конец такой оси имеет особую форму, облегчающую соединение деталей.



При прохождении через соединительное отверстие детали ось на конце сжимается, а на выходе отверстия разжимается, фиксируя ось и препятствуя ее дальнейшему движению. На фото внизу показаны ось с конической шестерней и защелкой на конце и зубчатое колесо с втулкой. Ось устанавливается на одной линии с втулкой и медленно вводится в нее до щелчка. Для разъединения деталей сила прилагается в обратном направлении, и ось плавно извлекается из втулки.



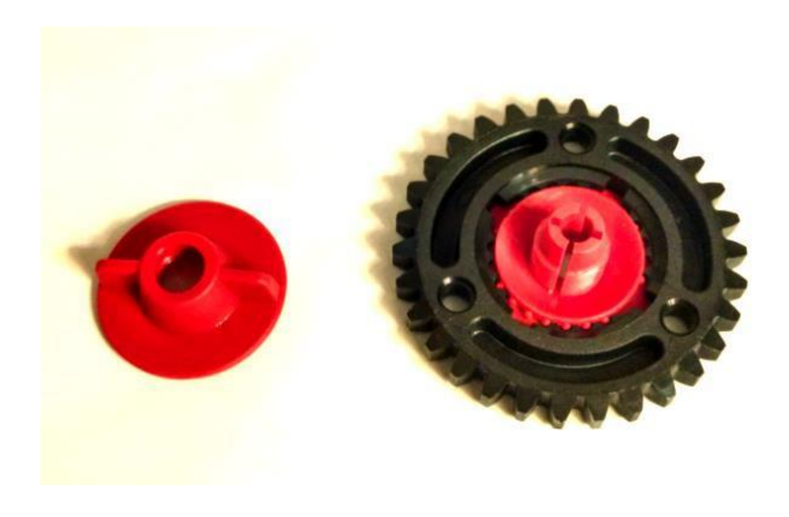
Для соединения гладкой поверхности оси с какой-либо деталью или создания регулируемого соединения используется приспособление, называемое цангой. Цанга представляет собой фиксатор, охватывающий вал (ось) кольцом. На фото ниже показаны два типа цанговых приспособлений.



Они состоят из элемента с внешней резьбой и пропилами, образующими лепестки (справа на фото выше), а также элемента с внутренней резьбой и конусообразной поверхностью, например, похожего на шляпку (слева на фото выше). «Шляпка» (точнее говоря, цанговая гайка) навинчивается на цангу, лепестки сжимаются и плотно охватывают вал, проходящий через центр приспособления. Когда цанговая гайка не затянута, вал может свободно перемещаться взад-вперед. Когда цанговая гайка затянута, движение прекращается, и вал фиксируется в заданном положении. На фото ниже показан пример установки зубчатого колеса на валу с помощью цанги.



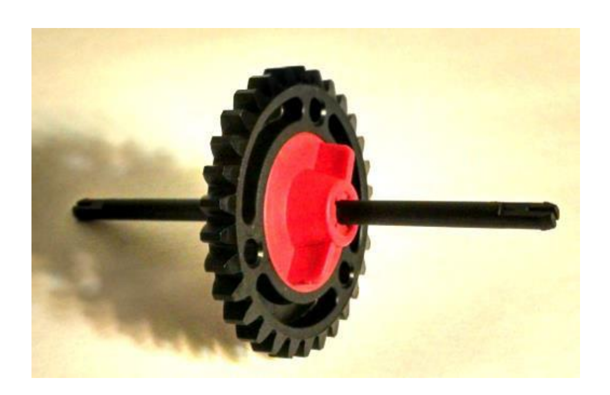
Зубчатое колесо устанавливается на цанге.



Обратите внимание на зубцы, расположенные по внешнему краю цанги, обеспечивающие зацепление цанги с зубчатым колесом.



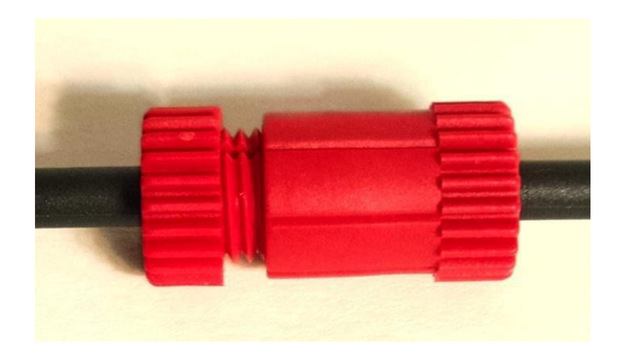
На ось аккуратно устанавливается цанговая гайка, вся конструкция скользит по оси, устанавливается в нужном положении и фиксируется затяжкой цанговой гайки. Для перемещения конструкции по валу в нужное положение цанговая гайка ослабляется, а затем снова затягивается.



Таким образом на валу можно установить зубчатые колеса, кулачки, шкивы, шины и другие детали.



На фото ниже показан второй тип цангового приспособления, установленного на валу.



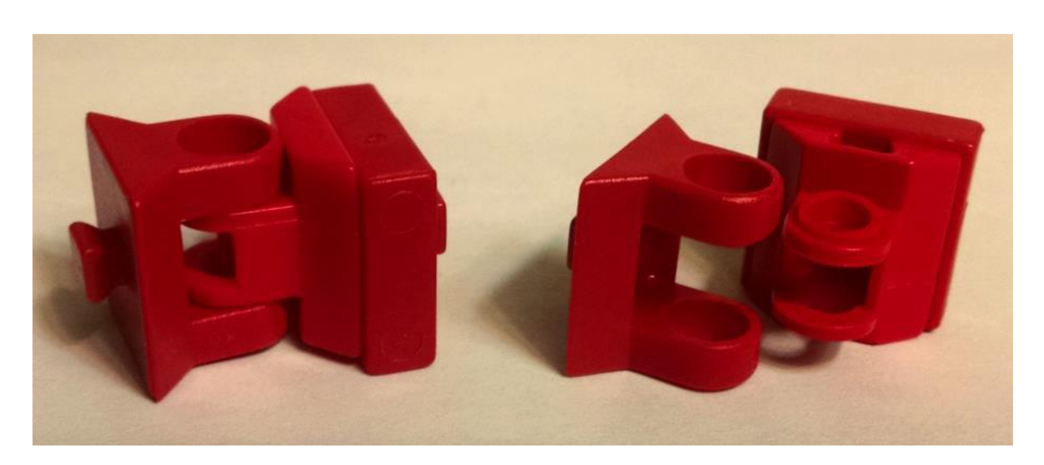
Детали с замковым соединением

Некоторые детали при стыковке друг с другом образуют замковое соединение. Форма таких деталей позволяет прижать их друг к другу с последующим защелкиванием. Если они не нужны по отдельности, их можно оставить в сборе.

На фото ниже показаны барабан с ручкой для лебедки и опора лебедки в сборе.



Ниже приведен пример подвижной сборки, шарнира. Внешняя и внутренняя детали шарнира по отдельности, как правило, не используются..



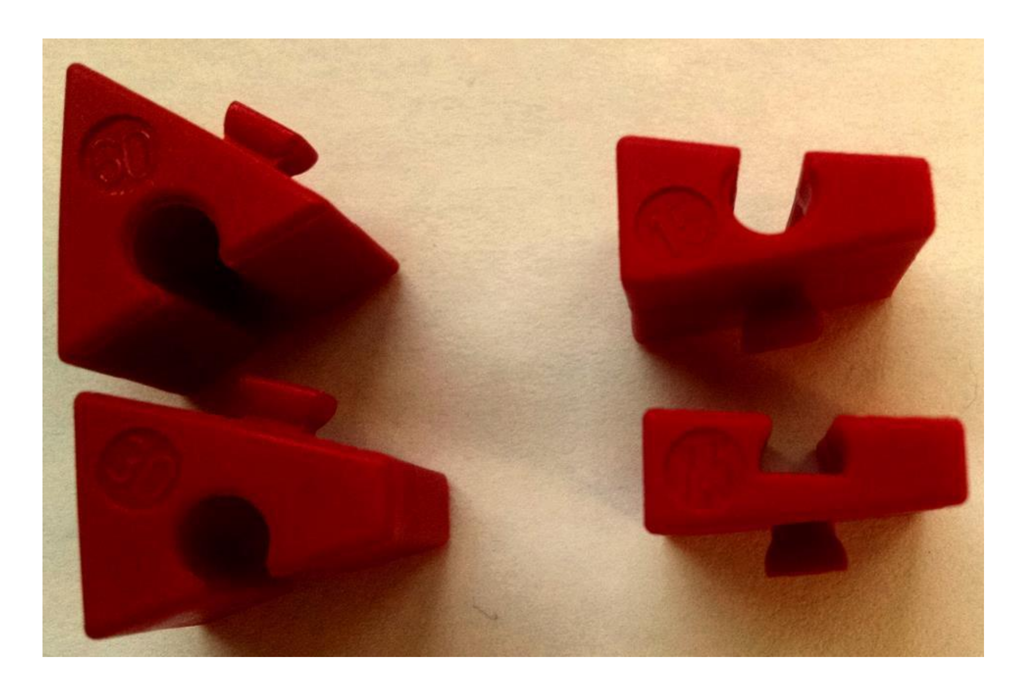
Еще один компонент с аналогичным типом соединения – звено цепи. Стыкуемые звенья располагаются друг за другом в одинаковом положении. Затем длинные звенья стыкуются с короткими. Получившуюся цепь можно использовать в сочетании с зубчатыми колесами для создания цепных передач. Похожим образом соединяются звенья траков для создания конвейерного полотна или гусениц.



[Назад](#)

Угловые детали

Помимо прямоугольных блоков, в набор входят угловые детали четырех типов, которые различаются по величине угла: 7.5, 15, 30 и 60 градусов. Маркировка, нанесенная на одну из сторон детали, облегчает поиск нужного конструкционного блока.



[Назад](#)

Сборка лампочек

В конструкторском наборе есть два типа ламп, внешне похожих друг на друга. Слева на фото ниже представлена лампа накаливания с толстой фокусирующей линзой на конце колбы (с серым цоколем). Справа – обычная лампа накаливания (с белым цоколем), колба которой имеет одинаковую толщину по всей поверхности. Лампу с линзой можно использовать в различных устройствах, но в сочетании с фототранзистором ее применение обязательно, так как она фокусирует свет.



Перед использованием лампу необходимо вставить в держатель. На фото ниже показаны лампа и держатель лампы по отдельности (слева). Лампу следует установить в держатель так, чтобы контакты по обе стороны лампы совместились с металлическими контактными полосками держателя. Правильное положение – в центре фото. Перед использованием убедитесь в том, чтобы лампа плотно сидела в держателе (см. справа на фото).



Назад

Мотор и редуктор

На корпусе мотора, где находится червячный вал, имеются два продолговатых шипа, а на корпусе редуктора, являющегося частью механической трансмиссии, есть два паза (слева на фото ниже). При соединении мотора с редуктором шипы входят в пазы (на фото в центре). На фото справа мотор и редуктор полностью состыкованы. В момент полного соединения двух устройств шестерни сбоку редуктора перестают свободно вращаться.



Мотор и редуктор можно использовать и по отдельности. При совместном использовании применяется специальная ось с зубчатым колесом и защелкой на конце4. Затем эту ось можно состыковать с муфтой или иным устройством. Ось с некоторым усилием вставляется сначала в отверстие на одной боковой стенке редуктора, потом пропускается через весь редуктор и вставляется во второе отверстие до конца и фиксируется внутри редуктора. При этом шестерни оси и редуктора должны полностью войти в зацепление.



Назад

Использование мотора с пропеллером

Иногда мотор используется без трансмиссии, например, в сборке с пропеллером. Пропеллер соединяется с заостренным адаптером (обтекателем). Затем адаптер аккуратно (без перекоса) надевается на червячный вал мотора. Действуйте с осторожностью, чтобы детали конструкции оставались на одной оси.

.



Назад

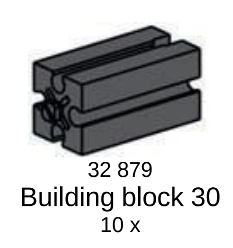




Распознавание (идентификация) деталей конструктора

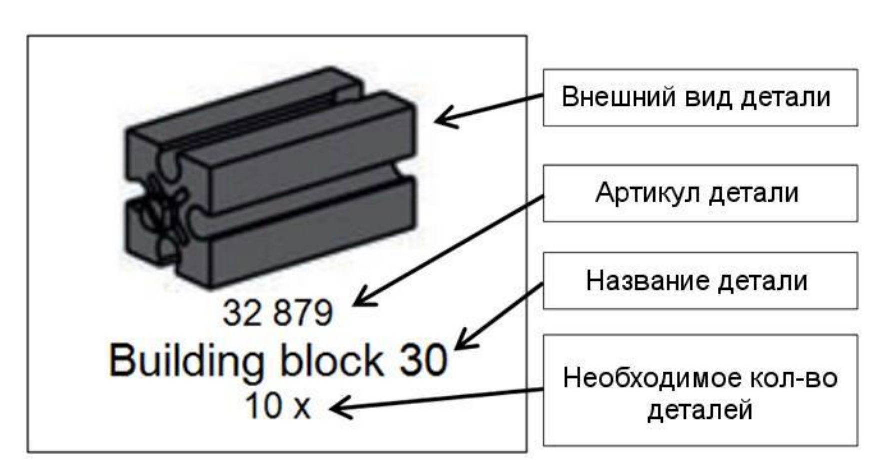
Для каждого конструкторского набора или проекта составлен список необходимых компонентов. В каждом списке содержится графический материал и большой объем информации. Данный раздел позволит вам читать и интерпретировать представленные данные. В этих перечнях содержатся сведения о множестве деталей, и мы попытались предоставить вам максимальный объем информации об этих деталях и их использовании.

На рисунке ниже вы можете видеть типичную деталь конструктора.



32 879
Building block 30
10 x

Рассмотрев деталь, вы сможете различить четыре базовых блока информации, показанных на рисунке ниже.

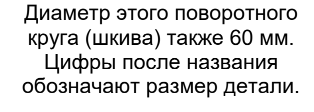


Детали также отличаются по цвету. По форме они могут выглядеть одинаково, но в зависимости от цвета могут иметь разные номера. Это облегчает заказ запасных деталей и выбор тех деталей, которые нужны для выполнения конкретного задания. К каждому заданию прилагается перечень необходимых деталей по конкретному разделу учебной программы. Для учащихся младшего школьного возраста такое многообразие деталей может выглядеть удручающе, поэтому многие опытные учителя используют общий перечень деталей для создания небольших наборов только тех деталей, которые необходимы для выполнения конкретных заданий. Это помогает обеспечивать сохранность всех деталей..

Название детали может многое рассказать о ней. Важно отметить, что компоненты конструктора носят модульный характер, и их размеры строго регламентированы. На рисунках ниже представлены несколько примеров деталей, их общепринятых названий и значений.



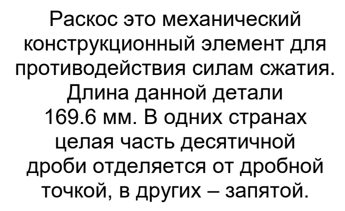
31 019
Large pulley 60
1 x



Диаметр этого поворотного круга (шкива) также 60 мм. Цифры после названия обозначают размер детали.



36 336
X-Strut yellow 169,6
2 x



Раскос это механический конструкционный элемент для противодействия силам сжатия. Длина данной детали 169.6 мм. В одних странах целая часть десятичной дроби отделяется от дробной точкой, в других – запятой.

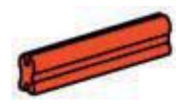


31 021
Gear wheel T20
1 x

У этого зубчатого колеса 20 зубьев, расположенных на ободе. Эта информация может пригодиться при расчете передаточного числа и передаточного отношения для правильного зацепления пары зубчатых колес.

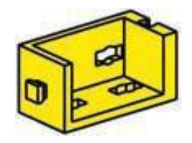
35 063
Clip axle 30
2 x

Существует много одинаковых деталей, например, осей, отличающихся только по размеру. Длина детали особенно важна при постройке моделей. Длина этой оси - 30 мм.

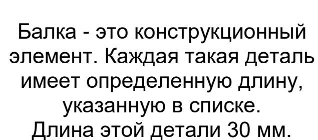


31 061
Link 30
2 x

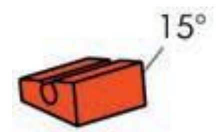
Шпонка вставляется в пазы на стыке двух деталей для их прочного соединения. Длина – 30 мм.
.



36 299
Angle girder 30
8 x



Балка - это конструкционный элемент. Каждая такая деталь имеет определенную длину, указанную в списке. Длина этой детали 30 мм.



31 981
Angular block 15°
2 x

Каждый угловой блок распознается по величине угла, образуемого поверхностью стороны детали с шипом (нижняя сторона) и поверхностью стороны детали с пазом (верхняя сторона).



37 238
Building block 5 with 2 pins
4 x

Если конструкция детали чем-то отличается от традиционной, это отличие отражается в ее названии. Например, толщина этой детали 5 мм, но у нее два шипа.



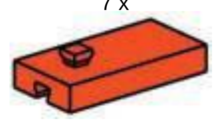
32 064
Building block 15 with bore
7 x

Размер этой детали 15 X 15 мм. «С отверстием» означает, что сквозь этот блок можно пропустить ось, которая будет свободно вращаться.



37 468
Building block 7,5
6 x

Толщина этого блока вдвое меньше толщины модуля



35 049
Building block 15x30x5 with groove and pin
2 x

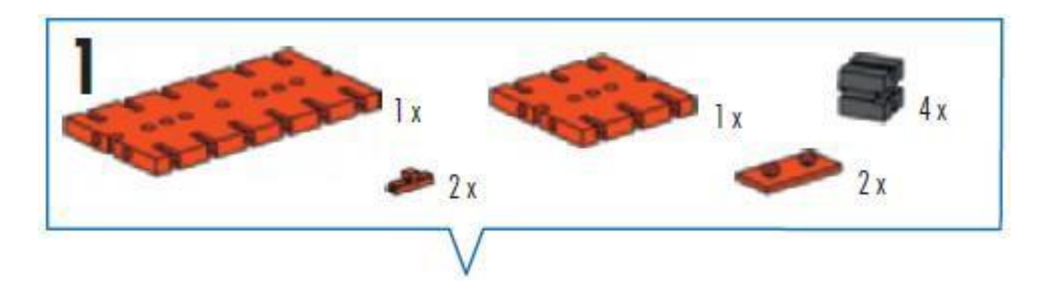
Ширина этой детали 15 мм, длина 30 мм и толщина 5 мм. С одной стороны у нее шип, с другой - паз по всей длине. Она чрезвычайно удобна для присоединения к модели различных приспособлений.



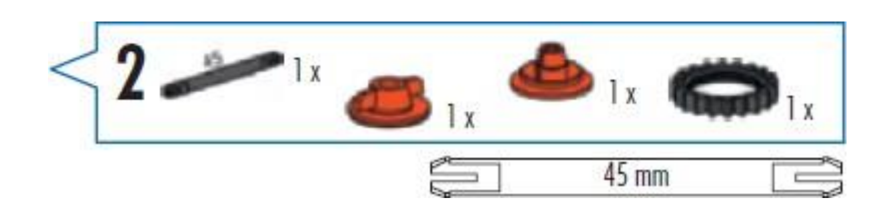
38 258
Rope pulley 12
2 x

Диаметр этого шкива 12 мм

В процессе изучения инструкций по сборке моделей учащиеся могут заметить, что детали конструктора объединяются в группы, пронумерованные в соответствии с этапами (шагами) сборки. Пример ниже показывает, что потребуется 5 деталей для данного этапа сборки (Шаг №1). Есть два разных типа небольших опорных пластин, и вам понадобится каждый из них. Также будут использоваться два пружинных кулачка и две монтажные пластины 15 х 30. И ещё вам потребуется четыре строительных блока.



В случае возникновения путаницы используйте рисунок, который вам поможет. В приведенном ниже примере необходима ось с защелками длиной 45 мм. Под изображением оси с защелками есть линейка с фактическим размером детали, поэтому учащийся может убедиться, что сделал правильный выбор.

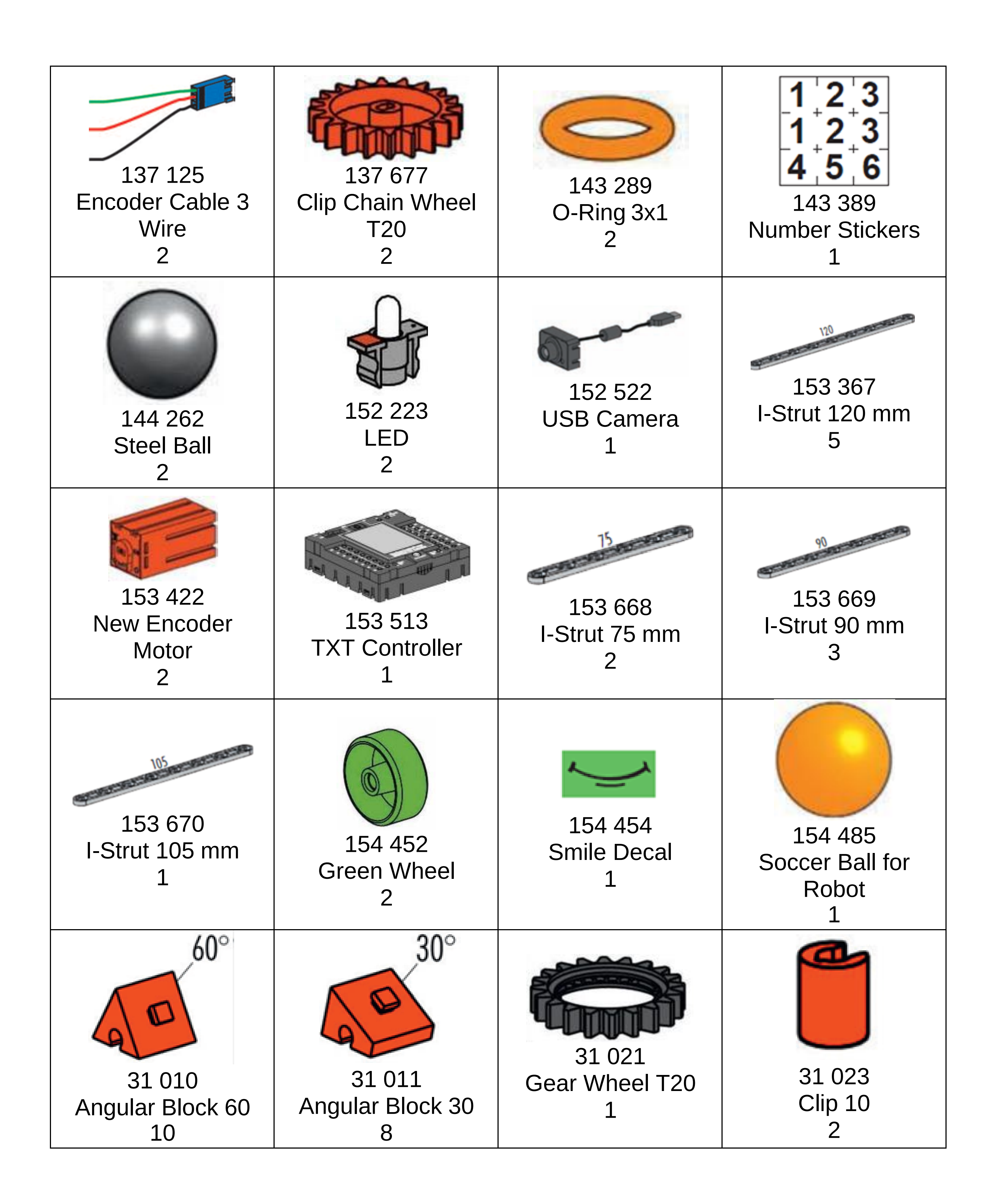


Назад

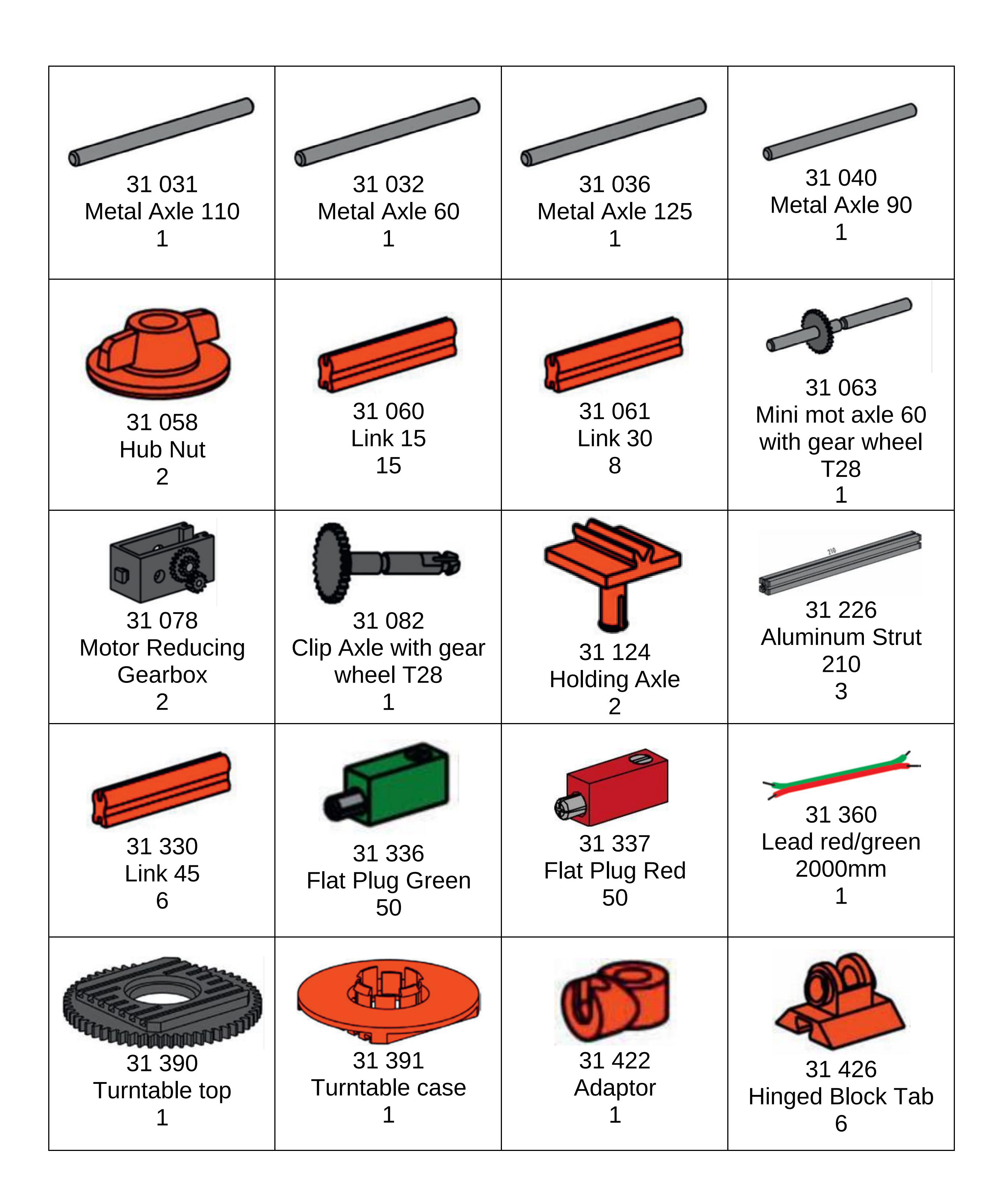
fischertechnik 

Состав комплекта STEM Инженерный

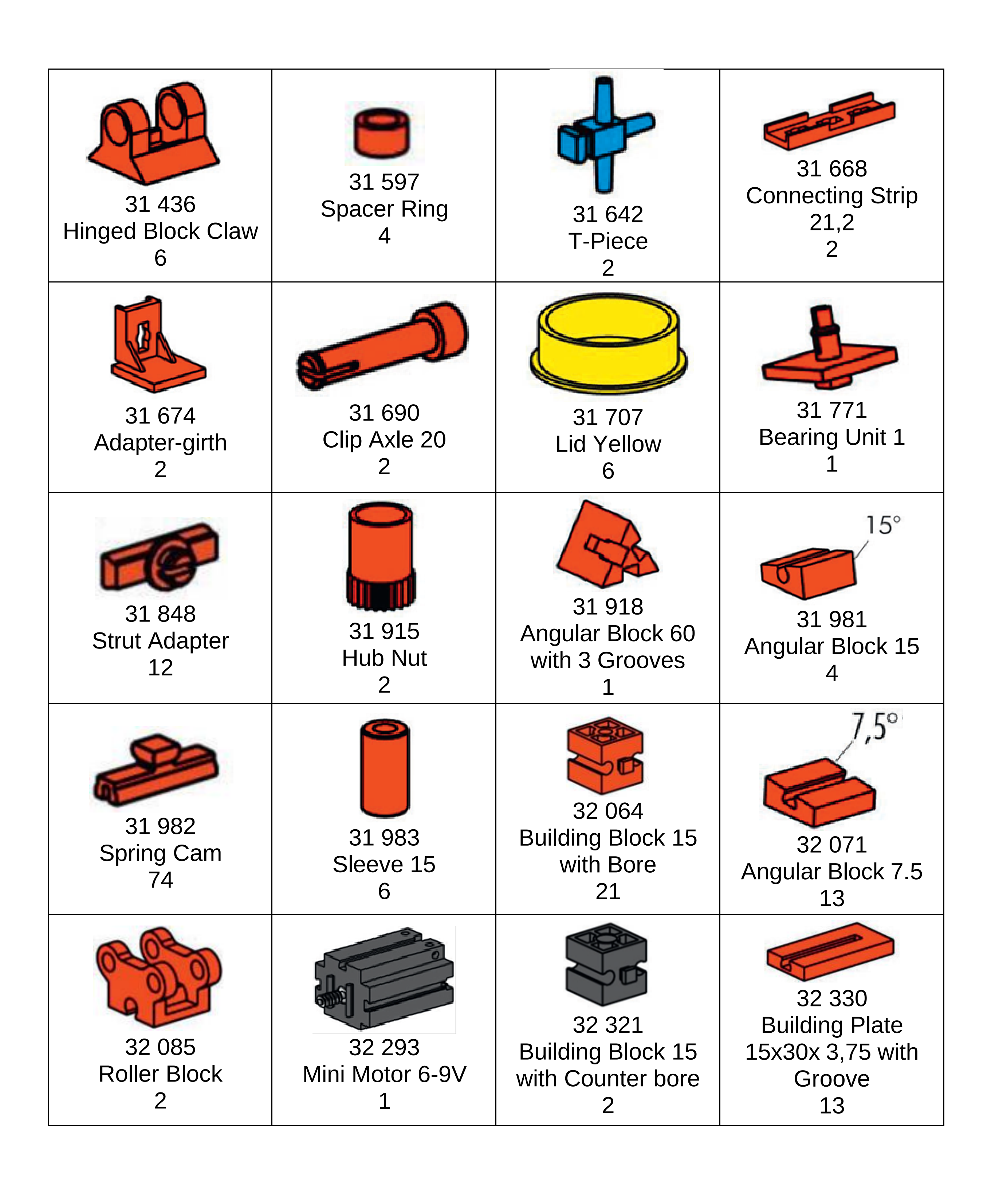
10 497 X6	107 355 Connector X3	107 436 Metal Axle 260 X6	113 853 Gripper part X2
116 913 Wheel Rim 30 Silver X2	121 470 Compressor X1	121 640 Hose Connector X1	121 641 Flexible Rail Profile Blue X11
121 661 Tractor Tire 2	122 363 Pneumatic Hose 1	122 409 Red/Green Wire 4000 mm 1	128 599 Optical Color Sensor 1
132 875 Spring 2	133 027 Cylinder 60 with Spring 3	133 028 Vacuum Suction Cup 1	133 200 Work Piece 26X14 red 2
133 201 Work Piece 26X14 White 2	133 202 Work Piece 26X14 Blue 2	134 867 USB Cable 1	137 096 Motor XS 9V 2



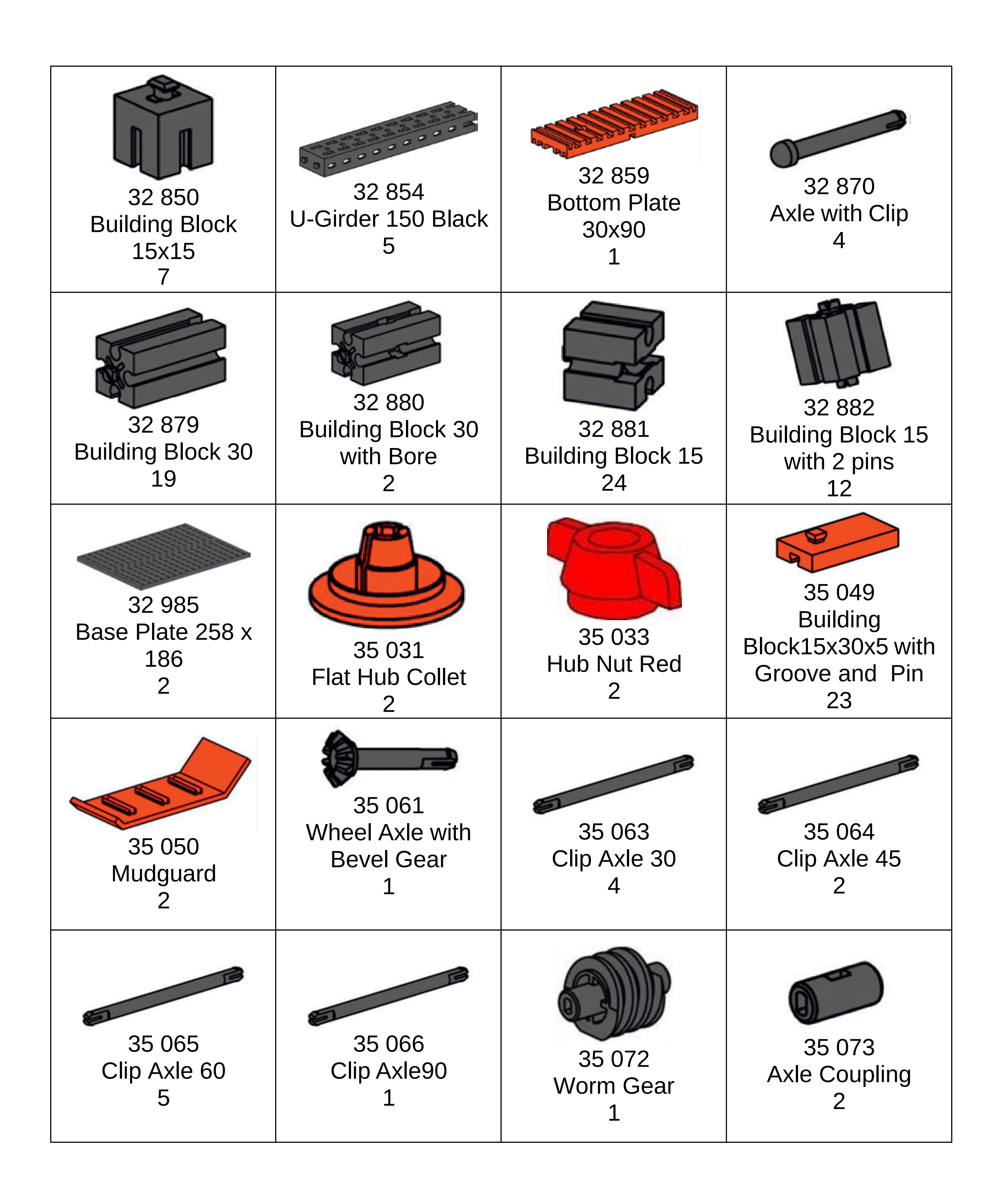
137 125 Encoder Cable 3 Wire 2	137 677 Clip Chain Wheel T20 2	143 289 O-Ring 3x1 2	143 389 Number Stickers 1
144 262 Steel Ball 2	152 223 LED 2	152 522 USB Camera 1	153 367 I-Strut 120 mm 5
153 422 New Encoder Motor 2	153 513 TXT Controller 1	153 668 I-Strut 75 mm 2	153 669 I-Strut 90 mm 3
153 670 I-Strut 105 mm 1	154 452 Green Wheel 2	154 454 Smile Decal 1	154 485 Soccer Ball for Robot 1
31 010 Angular Block 60 10	31 011 Angular Block 30 8	31 021 Gear Wheel T20 1	31 023 Clip 10 2



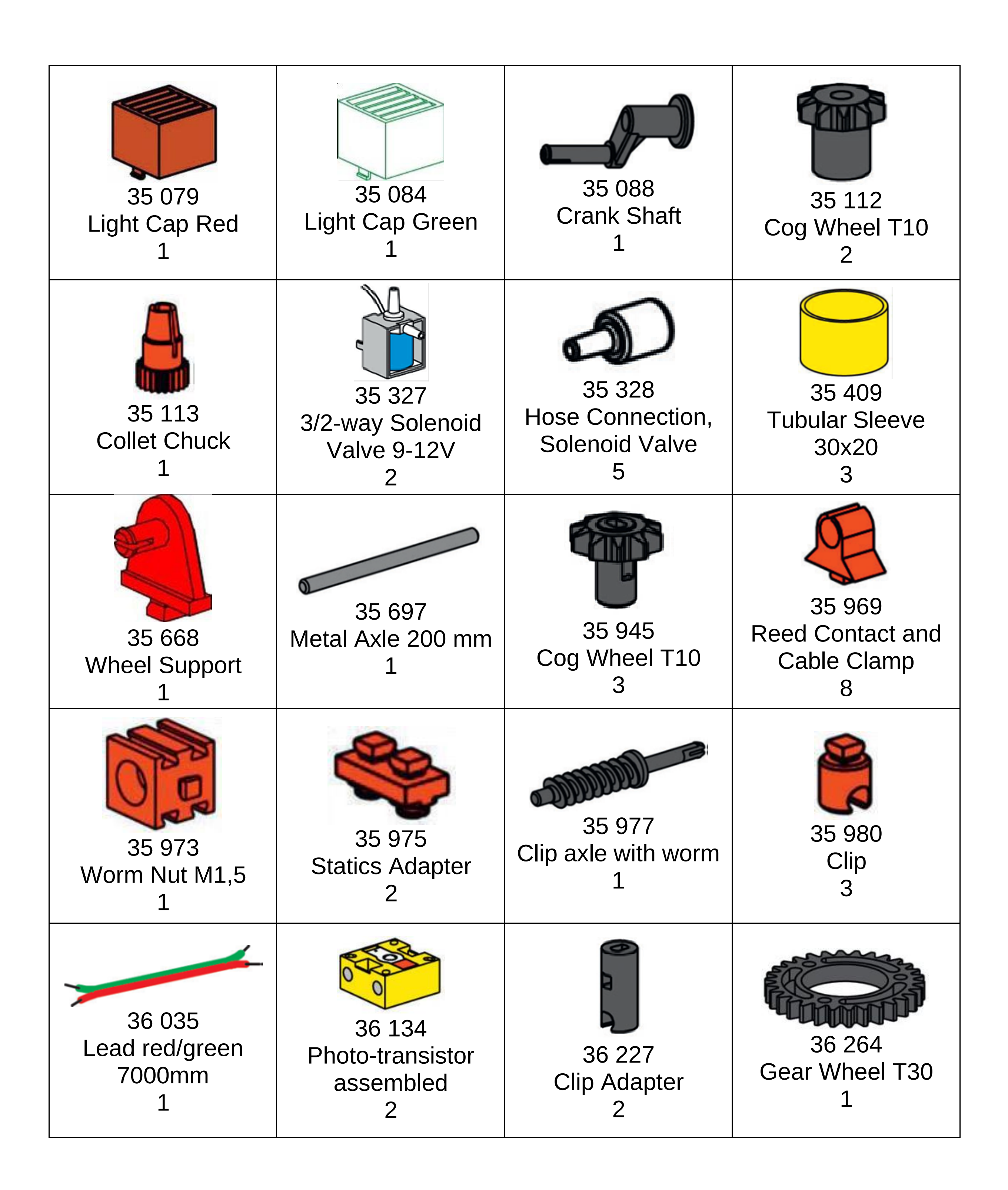
31 031 Metal Axle 110 1	31 032 Metal Axle 60 1	31 036 Metal Axle 125 1	31 040 Metal Axle 90 1
31 058 Hub Nut 2	31 060 Link 15 15	31 061 Link 30 8	31 063 Mini mot axle 60 with gear wheel T28 1
31 078 Motor Reducing Gearbox 2	31 082 Clip Axle with gear wheel T28 1	31 124 Holding Axle 2	31 226 Aluminum Strut 210 3
31 330 Link 45 6	31 336 Flat Plug Green 50	31 337 Flat Plug Red 50	31 360 Lead red/green 2000mm 1
31 390 Turntable top 1	31 391 Turntable case 1	31 422 Adaptor 1	31 426 Hinged Block Tab 6



31 436 Hinged Block Claw 6	31 597 Spacer Ring 4	31 642 T-Piece 2	31 668 Connecting Strip 21,2 2
31 674 Adapter-girth 2	31 690 Clip Axle 20 2	31 707 Lid Yellow 6	31 771 Bearing Unit 1 1
31 848 Strut Adapter 12	31 915 Hub Nut 2	31 918 Angular Block 60 with 3 Grooves 1	15° 31 981 Angular Block 15 4
31 982 Spring Cam 74	31 983 Sleeve 15 6	32 064 Building Block 15 with Bore 21	7,5° 32 071 Angular Block 7.5 13
32 085 Roller Block 2	32 293 Mini Motor 6-9V 1	32 321 Building Block 15 with Counter bore 2	32 330 Building Plate 15x30x 3,75 with Groove 13



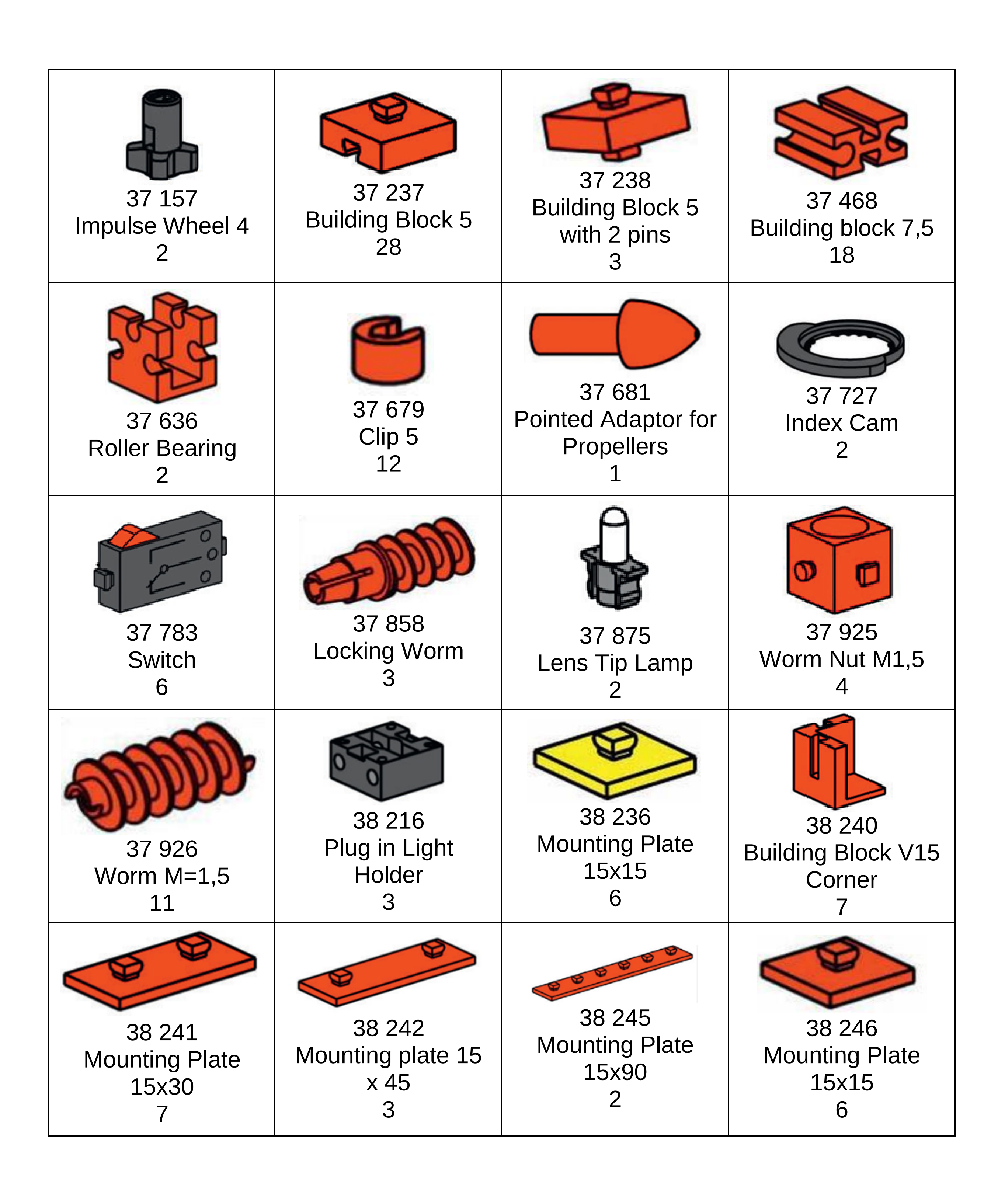
32 850 Building Block 15x15 7	32 854 U-Girder 150 Black 5	32 859 Bottom Plate 30x90 1	32 870 Axle with Clip 4
32 879 Building Block 30 19	32 880 Building Block 30 with Bore 2	32 881 Building Block 15 24	32 882 Building Block 15 with 2 pins 12
32 985 Base Plate 258 x 186 2	35 031 Flat Hub Collet 2	35 033 Hub Nut Red 2	35 049 Building Block15x30x5 with Groove and Pin 23
35 050 Mudguard 2	35 061 Wheel Axle with Bevel Gear 1	35 063 Clip Axle 30 4	35 064 Clip Axle 45 2
35 065 Clip Axle 60 5	35 066 Clip Axle90 1	35 072 Worm Gear 1	35 073 Axle Coupling 2



35 079 Light Cap Red 1	35 084 Light Cap Green 1	35 088 Crank Shaft 1	35 112 Cog Wheel T10 2
35 113 Collet Chuck 1	35 327 3/2-way Solenoid Valve 9-12V 2	35 328 Hose Connection, Solenoid Valve 5	35 409 Tubular Sleeve 30x20 3
35 668 Wheel Support 1	35 697 Metal Axle 200 mm 1	35 945 Cog Wheel T10 3	35 969 Reed Contact and Cable Clamp 8
35 973 Worm Nut M1,5 1	35 975 Statics Adapter 2	35 977 Clip axle with worm 1	35 980 Clip 3
36 035 Lead red/green 7000mm 1	36 134 Photo-transistor assembled 2	36 227 Clip Adapter 2	36 264 Gear Wheel T30 1



36 293 Angle Girder 120 6	36 323 Single Rivet 4 30	36 324 Single Rivet 6 4	36 334 Locking Washer 16
36 437 NTC Resistor 1	36 443 Screwdriver 1	36 532 Light cap with hole 1	36 573 Wheel 14 2
36 586 Wheel Axle 2	36 819 Axle Sleeve 4	36 911 Mounting Plate 15x15 2	36 913 I-Strut with bore 45 6
36 914 I-Strut with bore 15 4	36 915 Angle Connector 3	36 920 Angle Girder 30 11	36 921 Angle Girder 60 2
36 922 Angle Girder 15 6	36 950 Angle Girder 15 with 2 pins 4	36 952 I-Strut with Bore 60 3	37 034 Double Adhesive Strip 1



37 157 Impulse Wheel 4 2	37 237 Building Block 5 28	37 238 Building Block 5 with 2 pins 3	37 468 Building block 7,5 18
37 636 Roller Bearing 2	37 679 Clip 5 12	37 681 Pointed Adaptor for Propellers 1	37 727 Index Cam 2
37 783 Switch 6	37 858 Locking Worm 3	37 875 Lens Tip Lamp 2	37 925 Worm Nut M1,5 4
37 926 Worm M=1,5 11	38 216 Plug in Light Holder 3	38 236 Mounting Plate 15x15 6	38 240 Building Block V15 Corner 7
38 241 Mounting Plate 15x30 7	38 242 Mounting plate 15 x 45 3	38 245 Mounting Plate 15x90 2	38 246 Mounting Plate 15x15 6



38 248 Mounting Plate 30x45 2	38 251 Mounting Plate 30x90 2	38 261 Mounting plate 15x45 6	38 413 Plastic Axle 30 1
38 414 Plastic Axle 40 1	38 416 Plastic Axle 60 2	38 423 Angular block 10x15x15 4	38 428 Building plate 15x30x 5 with 3 Grooves 8
38 464 mounting plate 15x60 2	38 543 I-Strut with bore 90 2	38 546 I-Strut with bore 120 4	34 969 Accu set 1
37 351 Rack and Pinion 60 3	37 272 Motor Rack Gearbox 1		

Назад





В помощь учителю

Проектно-ориентированное STEM образование	
Эскизное проектирование и документация	
Основы электричества	
Программирование	
Сенсорные системы и системы машинного зрения	

Мобильная робототехника	
Исполнительные устройства	
Основы автоматизации и робототехники	

Назад

fischertechnik 

®

Проектно-ориентированное STEM-образование



Важнейшими преимуществами STEM-образования являются интеграция и междисциплинарный подход к содержанию учебных программ. Это позволяет учащимся понять взаимосвязь изучаемых предметов. Эффективная STEM-программа должна быть полностью интегрированной. На сегодняшний день самыми доступными и оптимальными учебными программами являются комплексные проектно-ориентированные программы. Это помогает учащемуся ответить на главные вопросы: «зачем мне нужно это знать» и «где я смогу это использовать».

Проектно-ориентированная учебная программа позволяет учащимся глубже изучить стоящую перед ними проблему. Проект должен быть разработан так, чтобы разные группы учащихся смогли найти несколько четких решений одной и той же проблемы. Поиск решения проблемы подразумевает планирование, организацию и проведение исследований. Прорывные методики обучения помогают учащимся применять необходимые навыки и знания «здесь и сейчас».

Учащиеся занимаются исследовательской работой в процессе проектирования, прототипирования, испытаний, оценки и доработки проектного решения.

Термин **инженерия** подразумевает математическую оценку проекта. Такой анализ позволяет учащимся создавать математические модели, способствующие принятию обоснованных решений и ускоряющие процесс выработки окончательного варианта проекта. После первичного анализа создается и оценивается прототип. Далее происходят сбор и систематизация данных. Затем выявленные недостатки подвергаются дальнейшему анализу, после чего проект проходит стадию доработки.

После принятия приемлемого проектного решения учащиеся приступают к составлению окончательной документации, включающей эскизы, рисунки, пояснительные записки, заключения, исследовательские отчеты, анализ данных и любые другие документы, используемые при создании окончательного варианта проекта. В своих пояснительных записках и заключениях учащиеся аргументируют преимущества своих проектных решений, способствуя целостности процесса обучения и повышая его уровень.

Правильная проектно-ориентированная учебная программа должна опираться на стандарты, точнее, на несколько наборов стандартов. Ожидается принятие научных стандартов готовности к высшему образованию и трудовой деятельности в дополнение к существующим математическим стандартам готовности к высшему образованию и трудовой деятельности[2]. Некоторые поддаются искушению не обращать внимания на стандарты грамотности, поскольку они не прописаны в целевом назначении STEM. Однако они не менее важны, чем вышеупомянутые математические стандарты. Стандарты грамотности по чтению и письму в истории/общественных науках, естественных науках и технических дисциплинах подготавливают учащихся к дальнейшему образованию и трудоустройству.

Наибольшую сложность для успешной подготовки к трудовой деятельности в области STEM представляет предвузовская коррекция учебных умений учащихся. Проектно-ориентированное STEM-образование обеспечивает учащимся подготовку необходимую для успешного освоения вузовских программ. В ряде колледжей проводятся исследования успеваемости учащихся, ранее участвовавших в программах STEM в средних школах. У них отмечается высокий средний балл успеваемости (GPA), низкий уровень отсева и, в целом, высокая степень готовности к трудностям обучения в вузе.

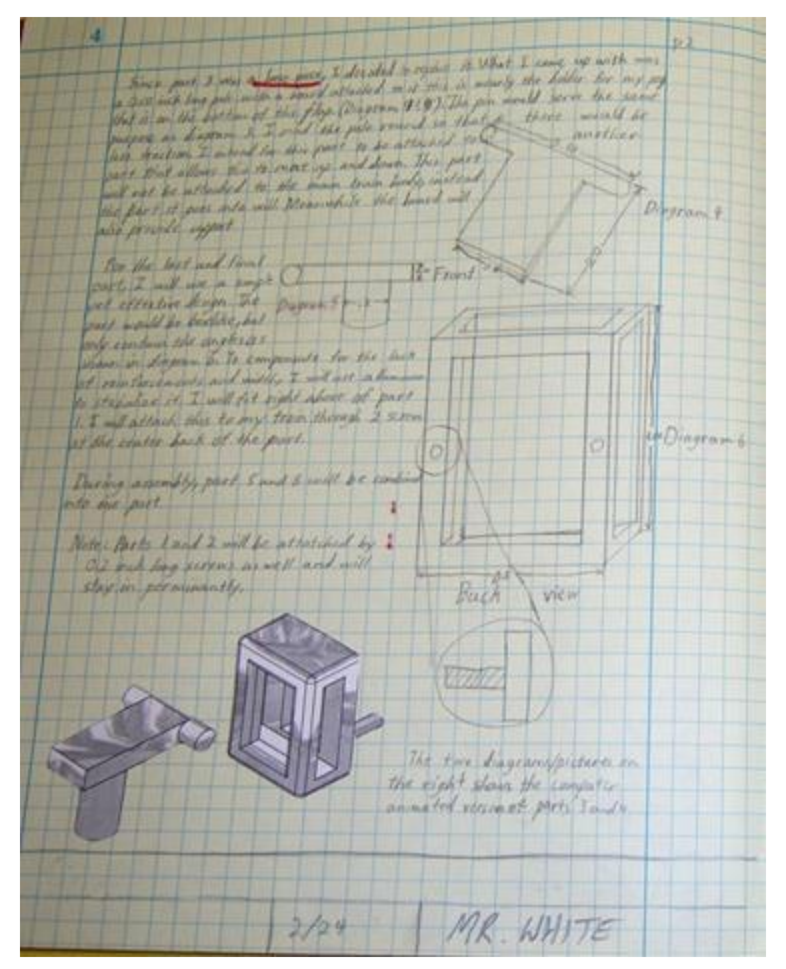


Назад

[2] Данные материалы датированы 2015 годом.







Эскизное проектирование и документация

Цель проекта

Цель данной части проекта – ознакомить учащихся с основами эскизного проектирования и документирования как важнейшего способа коммуникации на начальных этапах процесса создания проекта. Основное внимание в проекте уделяется базовым навыкам рисования эскизов, набросков. Учащиеся знакомятся с типами линий, учатся использовать их при изображении объектов, изучают процесс проектирования и роль эскизов в этом процессе. В ходе освоения этого курса они учатся отображать свои технические идеи в тетрадях по инженерной графике, используя различные техники создания эскизов.

Исследовательская и учебная работа построена так, чтобы помочь учащимся:

- понять роль эскизирования в процессе проектирования;
- создавать эскизы, используя такие базовые формы, как линии, круги, эллипсы;

- передавать идеи учебной группе с помощью эскизов и другой документации;
- понять разницу между изометрическими и ортогональными эскизами;
- использовать приемы эскизирования в процессе проектирования.

Концепции

- Эскизы способствуют творческому мышлению и обмену идеями.
- Эскизирование часто используется для документирования оригинальных решений в качестве справочного материала на будущее.
- Проектирование – повторяющийся процесс с множеством методов выработки и документирования идей.
- Линия, форма, фигура, свет и тень, цвет, текстура и пространство используются в процессах коммуникации и совместной деятельности.

План

Документация
- Инженерная тетрадь
- Документирование компьютерных программ
- Документирование исследований

Создание эскизов
- Типы линий
- Изометрия
- Ортогональность
- Определение размеров

Стандарты

Математическая готовность к высшему образованию и трудовой деятельности

Геометрические измерения и размерность

Объясните формулы вычисления объема и используйте их для решения задач

1. Приведите неформальные доводы в доказательство формул вычисления длины окружности, площади круга и объема цилиндра, пирамиды и конуса. *Используйте аргументацию разбиения (декомпозиции) фигуры, принцип Кавальери и неформальные доводы, касающиеся предельных величин.*
2. Используйте формулы вычисления объема цилиндров, пирамид, конусов и сфер для решения задач.

Моделирование с применением геометрии

Используйте концепции геометрии при моделировании

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените идею плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.
2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.
4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

5. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*
2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,
5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES E: Наука и техника
По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарты технической грамотности STL

Стандарт STL 2
Учащиеся развивают понимание базовых технических концепций.

Стандарт STL 8
Учащиеся развивают понимание основных принципов проектирования.

Стандарт STL 9
Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 19
Учащиеся развивают понимание и способности выбора и применения производственных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
   - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
   - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
   - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
   - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
   - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
   - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
   - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.
4. Средства передачи технологий
   - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.

- Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.

5. Средства для исследований в сфере технологий
   - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
   - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
   - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.
6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Использовать технические средства и ресурсы для управления и передачи личной/профессиональной информации (например, финансовой информации, графиков, адресов, покупок, переписки). (3, 4)
2. Оценивать технологические возможности, включая дистанционное и распределенное образование, для непрерывного обучения. (5)
3. Систематически и эффективно использовать онлайновые информационные ресурсы в целях сотрудничества, исследований, публикаций и повышения производительности. (4, 5, 6)
4. Осуществлять отбор и использование технических средств в исследованиях, информационном анализе, решении практических задач и принятии решений в освоении учебного контента. (4, 5)
5. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные программные агенты и программы-симуляторы в ситуациях реального мира. (3, 5, 6)
6. Сотрудничать с одноклассниками, экспертами и др. в деле расширения базы знаний учебного контента посредством использования технологий составления, обобщения, создания и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, а также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания
Эскизное проектирование и документация

Основной вопрос

Как отразить оригинальную идею в документации, чтобы она была легко понята другими?

Сценарий для учащихся

Вы работаете инженером-конструктором в компании Fischertechnik. Компания поручила вам работу с клиентом, которому нужны некоторые специальные детали. Ваш руководитель желает ознакомиться с предлагаемым проектом нового конструкционного блока. Он поручил вам подготовить возможные эскизы конструкции и представить их на рассмотрение проектной группы.
Изучив приемы эскизирования, и приняв участие в подготовительных мероприятиях, вы выбираете пока не существующий конструкционный блок и рисуете несколько вариантов эскизов. Вам нужно показать, как ваш блок будет стыковаться с остальными элементами конструкции, определить материал и цвет. Вам также поручено провести краткую презентацию вашего конструкционного блока, используя ваши эскизы, чтобы проиллюстрировать ваш замысел.

Ежедневный план

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

Ознакомьте учащихся с главной проблемой, сформулировав Основной вопрос и предоставив им описание проекта.
Расскажите учащимся о процессе проектирования, инженерной тетради и требованиях к проектной документации. Обсудите проектное задание по сформулированной проблеме, протокол испытаний и план организации работ. Рассмотрите элементы правильного технического отчёта.
Разделите учащихся на пары. Дайте им пять минут на обсуждение проблемы. Учащиеся начинают записывать идеи, возникшие в ходе мозгового штурма, в своих инженерных тетрадях.
Учитель дает учащимся список специальных терминов для изучения. Учащиеся могут разделить список между группами и дать определения терминов.

День 2

Ключевой вопрос: Есть только один путь процесса проектирования?

Учитель проводит с учащимися дискуссию о том, как знакомый учащимся объект может быть спроектирован. Учащиеся разбиваются на группы, в течение 10 минут обсуждают поставленный вопрос, а затем составляют краткую схему процесса.

Далее преподаватель дает задание просмотреть веб-страницу:
NASA Engineering Design Process.
После просмотра веб-страницы учащиеся возвращаются к работе в группах и сравнивают то, что у них получилось, с материалами NASA.
Если осталось время до окончания занятий, они могут поискать другие варианты проектирования.

День 3-4
Ключевой вопрос: Как правильно обмениваться эскизами?

Преподаватель рассматривает процесс проектирования, начиная со второго дня, с намерением показать учащимся, как передавать идеи посредством эскизов.
Он, в частности, показывает, как создаются изометрические эскизы. Он может найти необходимые ресурсы, задействовав систему поиска изометрических эскизов.
Учитель рассматривает рисунки в изометрической проекции, используя изометрическую бумагу в клетку, чтобы учащиеся могли наглядно представить, как должен выглядеть правильный эскиз. Шаблоны изометрической бумаги в клетку можно загрузить по адресу: http://www.printfreegraphpaper.com/.
Учитель выдает каждой группе учащихся игральную кость из набора.
Учащиеся должны нарисовать изометрический эскиз игральной кости, в том числе, изобразив представленные в виде точек числа на каждой грани и сохранить эскиз в своих инженерных тетрадях.

День 5-7
Ключевой вопрос: Как я могу отобразить детали на поверхности?

Учитель рассматривает рисунки учащихся.
Затем он объясняет им концепцию ортогонального эскизирования. При этом он может использовать необходимые ресурсы, задействовав систему поиска ортогональных эскизов.
Далее учитель дает учащимся задание нарисовать эскиз конструкционного блока размером 30 мм из конструктора fischertechnik в инженерных тетрадях. Эскизы должны содержать примечания и другие необходимые пояснительные надписи. По завершении работы учащиеся должны показать ее результаты учителю и сохранить их в своих инженерных тетрадях.

День 8-9
Ключевой вопрос: Какое количество информации действительно необходимо включить в эскиз?

Учитель вначале рассматривает различные приемы эскизирования, известные учащимся. Затем учащиеся обсуждают информацию, которую следует отразить в эскизе.
Учитель дает учащимся вводную по эскизному проектированию. Он должен заранее подготовить несколько объектов из различных деталей fischertechnik. В качестве альтернативного варианта можно поручить каждой группе построить модель из деталей конструктора, по которой вторая группа нарисует эскизы, а третья группа на основании этих эскизов воссоздаст первоначальную модель. Поэтому выбранные объекты не должны повторяться.

Объект, созданный из деталей fischertechnik, размещается за ширмой, и видеть его может только группа, работающая над эскизами. Группам дается 20 минут на изучение объекта и возможность отразить в эскизах максимально возможный объем информации, пока объект остается на виду. Члены одной группы работают каждый над своим эскизом индивидуально.
После этого учитель снова прячет объект. Группы используют свои наброски для создания одного общего эскиза, который далее передается следующей группе для воссоздания объекта, которая не задает вопросов и не видит саму модель. Вновь построенные модели сравниваются с оригиналом на предмет точности их исполнения.
Учащиеся отражают в своих инженерных тетрадях информацию, которая, по их мнению, должна быть включена в эскиз. Они также поясняют, почему эта информация должна содержаться в их эскизе.

День 10-11
Ключевой вопрос: Как перенести наши мысли на бумагу?

Учитель обсуждает сценарий для учащихся, согласно которому группа учащихся создает свой эскизный проект нового и пока не существующего конструкционного блока для представления в компанию Fischertechnik.
Учащиеся рассматривают ряд блоков fischertechnik, в том числе, их соединение друг с другом.
Группы проводят мозговой штурм своих новых проектов. Учитель поощряет использование разнообразных приемов эскизирования и аннотаций. Учащиеся также могут показать в эскизах, как их новый блок соединяется с существующими сборочными конструкциями.

День 12
Ключевой вопрос: Как передать наши идеи другим?

Учитель излагает учащимся в общих чертах возможные варианты подготовки ими своих презентаций. Группы решают, как наилучшим образом представить свои материалы.
Учащиеся представляют свои проектные решения классу поочередно. В заключение они делятся своими мыслями по поводу проделанной работы и предлагают варианты улучшения своих проектов.

Словарь

Аннотированный эскиз
Изометрический эскиз
Изометрическая бумага
Инженерная тетрадь
Линия видимого контура (контурная линия)
Линия невидимого контура (скрытая линия)
Мозговой штурм
Осевая линия
Ортогональный
Процесс проектирования
Эскиз в нескольких проекциях

Ресурсы

Сайты:

Инженерная тетрадь:
http://www.wisegeek.com/what-is-an-engineering-notebook.htm

Инженерное проектирование:
http://www.me.umn.edu/courses/me2011/handouts/drawing/blanco-tutorial.html#isodrawing
http://www.youtube.com/watch?v=KN7281MUp_U
http://www.youtube.com/watch?v=ZBuhGaGPYfQ
http://www.technologystudent.com/designpro/isocube1.htm

Министерство труда:
http://www.bls.gov/bls/topicsaz.htm

Назад





®



Основы электричества

Цель проекта

Откуда берется электричество? Электричество – это и свет, и мобильный телефон, и многое из того, что нас окружает. В этом разделе мы исследуем теорию электричества и термины, связанные с электричеством. Учащиеся построят несколько моделей, которые позволят им измерить и вычислить основные электрические параметры – напряжение, сопротивление, мощность. В ходе обучающего процесса будут представлены несколько базовых принципов электричества, которые ученики смогут использовать.
В конце раздела учащиеся представят учителю небольшую презентацию.

Исследовательская и учебная деятельность призвана помочь учащимся:

- Определить и применить необходимый метод при проектировании электрических цепей.
- Использовать математический анализ, научные исследования и инженерное проектирование для разработки решения.
- Использовать технологии доступа, создания, обработки и передачи информации
- Использовать правильную электрическую схему для обработки информации датчика и управления выходным сигналом.

- Прочитать и проанализировать схему, сделать краткое изложение для документации.
- Изобразить электрическую схему графически.
- Применить методологию для создания решения робототехнической проблемы.

Опыт, полученный в процессе обучения, создаст знания и навыки, которые пригодятся для для множества профессий в программировании, робототехнике, автоматизации, производстве и смежных отраслях.

Концепции

- Ток - это направленное движение электронов, измеряемое в амперах.
- Ток, напряжение и сопротивление связаны основным законом электричества.
- Цепь может быть последовательной, параллельной или их комбинацией.
- Ток течёт по замкнутой электрической цепи.
- Ток одинаков в любом месте последовательной цепи.
- Напряжение одинаково на всех участках параллельной цепи.
- Электрические цепи могут быть представлены графически.
- Закон Ома позволяет вычислить электрические параметры цепи.
- Мощность – это работа, выполненная за одну секунду.

План

- Схемы
  - Разомкнутая цепь
  - Замкнутая цепь
  - Короткое замыкание
  - Последовательная цепь
  - Параллельная цепь
- Закон Ома
  - Напряжение
  - Ток
  - Сопротивление
  - Мощность

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Пропорции и соотношения

Анализируйте пропорциональные соотношения и используйте их для решения практических и математических задач.

1. Вычислите коэффициенты, связанные дробными отношениями, включая отношения длины, площади и других величин, измеряемых в одинаковых или разных единицах.
2. Распознайте и представьте пропорции между величинами.
3. Используйте пропорции для решения многоэтапных задач на соотношения и проценты.

Вычисления с дробями

Применяйте и расширяйте полученные ранее знания об операциях с дробями для сложения, вычитания, умножения и деления рациональных чисел.

1. Примените полученные знания для сложения и вычитания рациональных чисел. Изобразите сложение и вычитание на горизонтальном или вертикальном графике.

Выражения и уравнения

Используйте свойства математических операций для определения эквивалентных выражений.

1. Примените свойства операций для сложения, вычитания, умножения и расширения линейных выражений с рациональными коэффициентами.
2. Решите практические и математические задачи, используя числовые и алгебраические выражений и уравнений.
3. Решите многоэтапные практические и математические задачи с использованием положительных и отрицательных рациональных чисел в разных способах представления (целые числа, дроби, десятичные дроби). Используйте необходимые операции для вычислений и преобразований между способами представления. Оцените обоснованность ответов, используя умозаключения и проверочные вычисления.
4. Используйте переменные для представления величин в реальном мире или математической задаче. Постройте простые уравнения и неравенства.

Рациональные и иррациональные числа

Существуют числа, которые не являются рациональными. Аппроксимируйте их рациональными числами.

1. Числа, которые не являются рациональными, называются иррациональными. Необходимо понимать, что рациональное число может быть представлено в виде обыкновенной дроби из целых чисел или периодической десятичной дроби. Иррациональные числа представляются в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. Иррациональные числа могут быть аппроксимированы рациональными.
2. Каждое число имеет десятичное расширение. Покажите, что десятичное расширение рациональных чисел повторяется. Преобразуйте это расширение в рациональное число.

Функции и графики

Работа с радикалами и целочисленными экспонентами.

1. Выполните операции с числами, представленными в системе записи с плавающей запятой. Вычислите задачи, в которых используется как десятичная запись, так и экспоненциальная форма представления числа (с плавающей запятой). Используйте научные обозначения и выбирайте единицы соответствующего размера для измерения очень больших или очень малых величин. Понимайте связь между пропорциональными отношениями и линейными уравнениями.
2. Постройте графики пропорциональных зависимостей, интерпретируя скорость изменения заданной единицы измерения как наклон графика. Сравните две различные зависимости. Используйте функции для моделирования соотношения между величинами.

3. Постройте функцию для моделирования линейной зависимости между двумя величинами. Определите скорость изменения и начальное значение функции по описанию зависимости или по двум значениям (x, y), в том числе по таблице или графику. Интерпретируйте изменения и начальное значение линейной функции в терминах той ситуации, которую она моделирует, а также в терминах графика или таблицы значений.

4. Опишите качественно функциональную зависимость между двумя величинами, анализируя график (например, где функция возрастает или убывает, линейная или нелинейная). Нарисуйте график, демонстрирующий качественные характеристики функции, которая была описана словесно.

Стандарты грамотного чтения по естественным и техническим предметам в 6–12 классах

Ключевые идеи и детали

1. Приводите конкретные цитаты, анализируя научные и технические тексты.

2. При проведении экспериментов, измерений или технических задач точно соблюдайте многоступенчатую процедуру

Мастерство и структура

3. Определите значение символов, ключевых терминов и других специальных терминов из предметной области, когда они используются в конкретном научном или техническом контексте, относящемся к текстам и темам для 6–8 классов.

Интеграция знаний и идей

4. Интегрируйте количественную или техническую информацию, выраженную словами, в визуальную версию этой информации (например, блок-схему, диаграмму, модель, график или таблицу).

5. Различайте в тексте факты, предположения и аргументированные суждения, основанные на результатах исследований.

6. Сравните и сопоставьте информацию, полученную в результате экспериментов, моделирования, из видео или мультимедийных источников, с информацией, полученной при чтении текста на ту же тему.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 6-12 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*

2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,

5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

В результате деятельности в классах К-12 у всех учащихся должно сформироваться понимание и способности, соответствующие следующим концепциям и процессам:

- Системы, порядок и организация
- Доказательства, модели и объяснения
- Изменение, постоянство и измерение
- Эволюция и равновесие
- Форма и функция

Стандарт NSES A: Наука как исследование

В результате работы в 5-8 классах все учащиеся должны развить

- Способности, необходимые для проведения научного исследования
- Понимание научных исследований

Стандарт NSES B: Физические науки

В результате работы в 5-8 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Свойства и изменение свойств
- Движения и силы
- Передача энергии

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 2

Учащиеся развивают понимание базовых технических концепций.

Стандарт STL 3

Учащиеся понимают взаимосвязи между технологическими направлениями, между технологиями и другими областями обучения.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 12
Учащиеся развивают навыки использования и обслуживания технических продуктов и систем.

Стандарт STL 13
Учащиеся развивают способности к оценке влияния продуктов и систем.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
    - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
    - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
    - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
    - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
    - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
    - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
    - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.
4. Средства передачи технологий
    - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
    - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
    - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
    - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.

- Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.

6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Применять методы выявления и решения обычных проблем с аппаратным и программным обеспечением, возникающих при повседневном использовании. (1)
2. Демонстрировать знания о текущих изменениях в информационных технологиях и влиянии этих изменений на трудовую деятельность и общество. (2)
3. Демонстрировать правовое и этическое поведение при использовании информации и технологий, а также обсуждать последствия неправильного использования. (2)
4. Использовать специальные инструменты, программное обеспечение и симуляторы (например, экологические зонды, графические калькуляторы, исследовательские среды, веб-инструменты) для поддержки обучения и исследований. (3, 5)
5. Применять вычислительные, мультимедийные инструменты и периферийные устройства для поддержки личной производительности, группового сотрудничества и обучения в рамках учебной программы. (3, 6)
6. Проектировать, разрабатывать, публиковать и представлять продукты (например, веб-страницы, видеозаписи) с использованием технологий, которые демонстрируют и доносят концепции учебной программы до аудитории в классе и за его пределами. (4, 5, 6)
7. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми, используя телекоммуникации и средства совместной работы; применять средства коммуникации для изучения проблем, вопросов и информации, связанных с учебной программой, а также для разработки решений или продуктов для аудитории в классе и за его пределами. (4, 5)
8. Выбирать и использовать соответствующие инструменты и технические ресурсы для выполнения различных задач и решения проблем. (5, 6)
9. Демонстрировать понимание концепций, лежащих в основе аппаратного и программного обеспечения, возможностей практического применения оборудования и программ в обучении и решении проблем. (1, 6)
10. Исследовать и оценивать точность, актуальность, уместность, полноту и пред-взятость электронных источников информации, касающихся реальных проблем. (2, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, а также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии оценки технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:
Критерии оценки по теме «Основы электричество»

Основной вопрос

Как определить, будет ли моя цепь безопасно включаться?

Сценарий для ученика

Вы - главный инженер, отвечающий за электромонтажные работы на новом строящемся заводе. Важная задача – яркое освещение на потолке, достаточное для рабочих, выполняющих ответственную работу. В производственном цехе целый день будет работать крупное производственное оборудование. Свет и машины не должны мешать друг другу. При неправильном подключении свет может стать слишком тусклым или машины могут замедлиться. Эта ситуация может привести к несчастным случаям с рабочими или повреждению машин. Ваша задача - убедиться, что в здании используется правильная проводка.

Проведите интернет-исследования и изучите теорию электричества. Затем мы проверим теорию, построив прототипы схем. Вся работа должна быть оформлена в инженерной тетради.

Учащиеся создают схему подключения трех источников света, чтобы увеличить количество света, и подключить один двигатель, чтобы он не замедлялся. Ученики создают прототип схемы. Небольшая презентация в PowerPoint, включающая схему и цифровую фотографию, отправляется учителю.

Ежедневный план:

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

Представьте ученикам сценарий. Попросите учащихся объединиться в группы по два человека. Дайте учащимся пять минут на обсуждение проблемы.
Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться. Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей.
Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.
Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта.
Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить. Команды учеников могут разбить словарь на группы для командного определения терминов.
Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения.
Помогите ученикам наметить исследование, которое им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.

День 2

Ключевой вопрос: Как работает электричество?

Учащиеся делятся на группы. Каждая группа отвечает за то, чтобы все участники группы понимали основы электричества. Ученики изучают основы электричества, используя сайты, перечисленные в разделе ресурсов. В заключение учитель просит каждую команду объяснить один аспект из теории электричества. Команда выбирает представителя, который рассказывает о выбранном аспекте. Другие группы могут добавлять комментарии по мере необходимости. Каждая группа объясняет разные аспекты или термины.

День 3-4

Ключевой вопрос: В чем разница между последовательными и параллельными цепями?

Учителю необходимо повторить с учениками основы электричества, чтобы убедиться – ученики понимают ключевой вопрос. Работая в своих группах, учащиеся должны исследовать последовательные цепи, разомкнутые цепи и короткие замыкания, а также параллельные цепи. Попросите учащихся поработать с https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab.
После того, как команды завершают основную работу, они работают над схемами

День 5
Ключевой вопрос: Какая взаимосвязь существует между напряжением, током и сопротивлением?

Учитель разбирает с учениками основной закон электричества. Необходимо объяснить принцип прямой и обратной зависимости, проверяя понимание учеников. Необходимо показать прямую зависимость между X = Y. Когда X увеличивается - Y увеличивается. Учитель также должен показать, что X = 1 / Y является обратной зависимостью, где X увеличивается по мере уменьшения Y и X уменьшается по мере увеличения Y. Затем учащиеся разбиваются на группы для изучения закона Ома. Ученики должны начать с https://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law. По окончании учащиеся должны поработать над Законом Ома и понятием мощности.

День 6-7
Ключевой вопрос: Что должно быть в моей презентации?

Учащиеся завершают изучение информации и расчеты по различным типам цепей. Ученики готовят свои графические схемы и собирают тестовую электрическую схему, чтобы продемонстрировать её работоспособность. Результаты и выводы собираются в краткой презентации PowerPoint, которая представляется учителю.

Словарь

Автоматический выключатель
Ватт
Ветка электрической схемы
Закон Ома
Короткое замыкание
Мощность
Мультиметр
Напряжение
Параллельная цепь
Переменный ток
Постоянный ток
Разомкнутая цепь
Сила тока
Сопротивление

Ресурсы

Сайты

Основы электричества
http://www.reprise.com/host/electricity/atoms.asp
http://www.thetech.org/exhibits/online/topics/10a.html
http://www.allaboutcircuits.com/vol_1/index.html

http://www.physics4kids.com/files/elec_intro.html
http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=electricity_home-basics-k.cfm
http://science.howstuffworks.com/electricity.htm

Символы электрических схем
http://www.rapidtables.com/electric/electrical_symbols.htm

Последовательная цепь:
http://technologystudent.com/elec1/srcirc1.htm

Параллельная цепь:
http://technologystudent.com/elec1/prcir1.htm

Как работает мультиметр:
http://technologystudent.com/elec1/metre1.htm

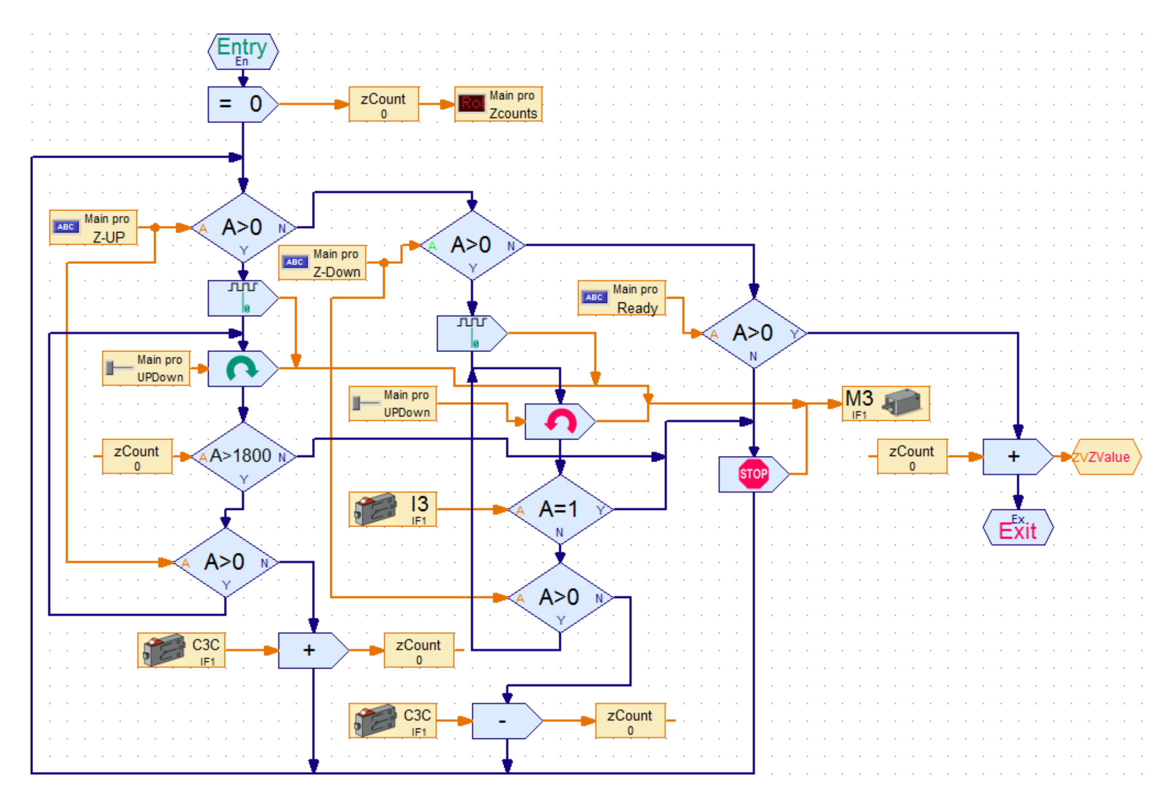
Закон Ома
http://www.allaboutcircuits.com/vol_1/chpt_2/1.html

Делители напряжения
http://www.youtube.com/watch?v=XxLKfAZrhbM

Назад







Программирование

Цель проекта

Цель данного блока – познакомить учащихся с процессами проектирования, тестирования, устранения неисправностей и документирования простой системы. В ходе работы над проектом учащиеся займутся проектированием и созданием программы управления двумя автоматическими системами. Они смогут применять идеи, связанные с созданием блок-схем, системами управления с разомкнутым контуром (без обратной связи) и замкнутым контуром (с обратной связью) и приемами документирования. Учащиеся также смогут «перевести» проектную задачу на язык компьютера, позволяющий автоматизировать процесс управления. Они познакомятся с методами управления системами с обратной связью и без обратной связи.

Исследования и обучение построены так, чтобы помочь учащимся:

- Находить и применять соответствующие методики, связанные с логикой
- Использовать математический анализ, научный поиск и техническое проектирование для выработки проектных решений нерешенных вопросов
- Осуществлять поиск, выработку и передачу информации с использованием соответствующих технологий
- Разрабатывать алгоритмы управления для обработки информации от датчиков и контроля выходных параметров

- Читать и анализировать подробные описания задач программирования и составлять краткие обзоры в целях документирования
- Определять взаимосвязь выходов и входов и отображать ее на блок-схеме.
- Применять методику решения задач для разработки уникальных проектных решений в области программирования.

Такой реальный опыт, полученный в процессе обучения, будет способствовать повышению уровня осведомленности учащихся и овладению навыками необходимыми для множества специальностей, в таких областях, как программирование, робототехника, автоматизация, промышленное производство и в смежных отраслях.

Концепции

Компьютерные программы представляют собой наборы команд, позволяющих компьютеру взаимодействовать с пользователем и аппаратным обеспечением, а также обрабатывать данные.

- Управляющие команды бывают последовательными, условными (определяющими принятие решений) и/или итеративными.
- Блок-схема – это графическое представление некоего процесса.
- Одни управляющие системы используют обратную связь, другие - нет.
- Управляющие системы бывают аналоговыми, цифровыми или комбинированными (аналого-цифровыми).
- Проектирование – это итерационный процесс.
- Автоматизированные системы действуют при минимальном вмешательстве человека.

План

Методы написания программ

- Блок-схемы
- Написание кода

Характеристики программ

- Система с разомкнутым контуром управления (без обратной связи)
- Система с замкнутым контуром управления (с обратной связью)
- Блок-схема
- PLC – Программируемый логический контроллер

Документирование программ
- Добавление комментариев к программам
- Написание документации к программному обеспечению

Исполняемые блоки
- Входы
- Выходы

Переменные и константы
Логические операции (булева алгебра)
- Типы
- Выходы

Ветвления
- Цифровые
- Аналоговые
- Подпрограммы

Данные
- Массивы
- Ввод данных
- Анализ данных

Проектирование пользовательских интерфейсов
- Панели инструментов
- Управление

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Определение структуры выражений

Интерпретируйте структуру выражений

1. Интерпретируйте выражения, представляющие величину, в зависимости от контекста. Запишите эквивалентные выражения для решения задач
2. Подберите и составьте эквивалентные выражения, чтобы выявить и объяснить свойства величины, представленной выражением.

Составление уравнений

Составляйте уравнения, описывающие числа или отношения.

1. Составьте уравнения и неравенства с одной переменной и используйте их для решения задач.

Интерпретация функций

Развивайте понимание функций и используйте обозначения функций.

1. Для функции, моделирующей зависимость между двумя величинами, интерпретируйте ключевые характеристики графиков и таблиц, постройте графики, показывающие ключевые характеристики, а также дайте словесное описание зависимости.

Построение функций

Моделируйте зависимость между двумя величинами с помощью построения функций.

1. Составьте функции, которые описывают связь между двумя величинами.

Линейные, квадратичные и экспоненциальные модели

Сравнивайте линейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости, стройте графики зависимостей и решайте задачи с их помощью.

1. Различите ситуации, которые можно смоделировать с помощью линейных и экспоненциальных функций.

Моделирование с применением геометрии

Используйте концепции геометрии для моделирования.

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените понятие плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Интерпретация категориальных и количественных данных

Обобщайте, представляйте и интерпретируйте данные по одной количественной или измерительной переменной.

1. Представьте данные с помощью графиков, основанных на действительных числах (точечные графики, гистограммы и квадратные диаграммы).

Интерпретация линейных моделей

Вычисляйте и интерпретируйте коэффициент корреляции линейной зависимости.

1. Объясните различия между корреляцией и причинно-следственной связью.

Обоснование выводов

Понимайте и оценивайте случайные процессы, лежащие в основе статистических экспериментов

1. Понимайте статистику как процесс, позволяющий делать выводы о параметрах набора данных на основе случайной выборки из этих данных.
2. Решите, согласуется ли определённая модель с результатами, полученными в процессе генерирования данных.

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.

2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.

4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

5. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*

2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,

5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES A: Наука как исследование

В результате деятельности в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности, необходимые для проведения научного исследования
- Понимание научных исследований

Стандарт NSES E: Наука и техника
По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:
- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарт NSES F: Наука в личных и социальных перспективах
В результате занятий в 9-12 классах у всех учащихся должно сформироваться понимание следующих вопросов:
- Рост численности населения
- Природные ресурсы
- Качество окружающей среды
- Природные и антропогенные опасности
- Наука и технология в решении местных, национальных и глобальных проблем

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 1
Учащиеся развивают понимание характеристик и сферы применения технологий.

Стандарт STL 3
Учащиеся понимают взаимосвязи между технологическими направлениями, между технологиями и другими областями обучения.

Стандарт STL 8
Учащиеся развивают понимание основных принципов проектирования.

Стандарт STL 9
Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 12
Учащиеся развивают навыки использования и обслуживания технических продуктов и систем.

Стандарт STL 16
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования энергетических технологий.

Стандарт STL 17
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования информационных и коммуникационных технологий.

Стандарт STL 18
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования транспортных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
   - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
   - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
   - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
   - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
   - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
   - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
   - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.
4. Средства передачи технологий
   - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
   - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
   - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
   - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
   - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.
6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Регулярно и эффективно использовать сетевые информационные ресурсы для сотрудничества, исследований, публикаций, коммуникации и повышения продуктивности. (4, 5, 6)
2. Выбирать и применять технические инструменты для исследования, анализа информации, решения проблем и принятия решений в изучении заданной темы. (4, 5)

3. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные средства и симуляции в реальных ситуациях. (3, 5, 6)
4. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми для внесения вклада в тематическую базу знаний; использовать для этого технологии сбора, синтеза, производства и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, а также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:
Программирование

Основной вопрос

Как принимаются программные решения без вмешательства человека?

Сценарий для ученика

Вы - программист контроллеров, работающий в компании Simplicity, занимающейся проектированием и программированием. Ваша компания специализируется на разработке лифтов для различных объектов. Компания Overnight Stay Hotel проектирует четырехэтажный отель в вашем городе. Они обратились к вам за проектом лифта для своего здания. И вам поручено подготовить прототип системы управления.
На каждом этаже должна быть кнопка вызова. Система управления лифтом должна сначала направить лифт на самый дальний этаж. Если люди на двух этажах хотят спуститься, машина сначала поднимется на самый верхний этаж. Вы должны спроектировать панель управления внутри лифта, чтобы выбрать этаж. В техническом задании также указано, что лифт должен вернуться на первый этаж, если никто не использовал его в течение двух минут. Заказчику также хотелось бы, чтобы движения лифта были плавными, без резких остановок на этажах.

Проведите исследование в Интернете, чтобы узнать историю управления лифтом и определить, какими характеристиками должен обладать лифт. После проведения исследований составьте проектное задание. Программное обеспечение должно быть полностью задокументировано, чтобы другая команда могла легко разобраться в проделанной вами работе. Вся работа должна быть отражена в инженерной тетради.

После создания прототипа, внутренней панели и написания программы вы должны подготовить презентацию для заказчиков. Презентация должна начинаться с истории управления лифтом. Затем опишите особенности вашей системы управления, которые делают ваше решение уникальным. Демонстрация работы прототипа и компьютерного внутреннего управления необходима для того, чтобы убедить заказчика в том, что ваше решение является наилучшим из всех возможных.

Ежедневный план:

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

Представьте ученикам сценарий. Попросите учащихся объединиться в группы по два человека. Дайте учащимся пять минут на обсуждение проблемы.
Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться.
Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей.
Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.

Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта.
Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить. Команды учеников могут разбить словарь на группы для командного определения терминов.

Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения.
Помогите ученикам наметить исследование, которое им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.
Перед проведением занятий убедитесь, что программное обеспечение RoboPro и драйверы установлены на всех компьютерах.

День 2

Ключевой вопрос: Откуда компьютер знает, что я хочу сделать?

Учитель обсуждает с учащимися различные типы интерфейсов. Например, учащиеся должны понять, что система управления автомобилем – пример интерфейса.

После обзора обзор графического интерфейса пользователя RoboPro учащиеся могут запустить программу, и учитель должен убедиться, что все это сделали.

Учитель представляет задание Введение в программное обеспечение RoboPro. Учащиеся выполняют упражнения практикума и записывают нужную информацию. Успешное выполнение задания отмечается учителем. Все наработки и распечатки программ сохраняются в инженерной тетради.

День 3-4
Ключевой вопрос: Как компьютеры взаимодействуют с внешним миром?

Учащиеся с учителем просматривают словарь и проверяют понимание терминов. Если у одной команды возникают трудности, другая может предложить свои определения и объяснения. Важно также проверить понимание назначение и функции контроллеров

Учитель объясняет работу контроллера TXT и программного интерфейса, демонстрирует подключение контроллера к компьютеру. Особое внимание необходимо уделить вопросам безопасности.

День 5-6
Ключевой вопрос: Как сформулировать свои мысли так, чтобы контроллер выполнил то, что нужно?

Занятие начинается с вопросов учителя о работе контроллера с программным обеспечением.

Учитель проводит занятие по блок-схемам. Учащиеся практикуются в создании блок-схем. После выполнения всех упражнений учитель отмечает завершение задания, и ученики сохраняют его в инженерной тетради.

День 7
Ключевой вопрос: Как моя посудомоечная машина узнает, что посуда чистая?

Учащиеся обсуждают свои представления о блок-схемах и отвечают на вопросы учителя. Каждая группа тратит несколько минут на обсуждение сложных моментов, а затем рассказывает о них всему коллективу. Учитель предлагает ученикам написать свое собственное определение того, что такое цикл и как он работает.

Учитель предлагает задание Циклы без обратной связи. Учащиеся приступают к работе.

По ходу выполнения задания учитель отвечает на вопросы групп о программировании циклов и работе таймеров.

Учитель отмечает выполнение задания, все учебные разработки сохраняются в инженерной тетради.

День 8-9
Ключевой вопрос: Как компьютер воспринимает окружающий мир?

Занятие начинается с пятимутки сообразительности. Учащиеся перечисляют как можно больше систем и вещей, в которых используется программирование с открытым циклом.
Каждая группа сообщает классу о том, что они придумали. После первой группы каждая следующая добавляет только те новые пункты, которые ещё не были включены в общий список. Лучше выбрать ученика, который будет вести эту общую запись.

Учитель предлагает задание Введение в программирование с обратной связью и рассматривает с учащимися требования к учебному проекту. Учащиеся приступают к выполнению задания, по мере выполнения обращаясь к учителю с вопросами. Проверив законченную работу, учитель отмечает выполнение задания. Учащиеся сохраняют все записи и программы в своей инженерной тетради.

День 10-11
Ключевой вопрос: Как программы принимают решения на основе собранной информации?

В начале занятия учитель обсуждает с учащимся программы с обратной связью (с замкнутым циклом). Учитель должен обратить внимание учащихся на то, что происходит, если цикл не является достаточно гибким для достижения заданных параметров, а в программе необходимо принять решение. Учащиеся записывают пример в свой инженерный блокнот. Разделившись на группы, учащиеся изучают вопрос о разнице между аналоговой и цифровой информацией. Примеры разных типов информации они перечисляют в своих инженерных тетрадях.

Учащиеся выполняют задание Циклы и ветвление, обращаясь за помощью к учителю при необходимости. Законченная работа проверяется учителем. Записи и программы сохраняются в инженерной тетради.

День 12
Ключевой вопрос: Если цифровая технология - это «да» или «нет», то почему важно, как мы получаем сигнал?

Группы учащихся обсуждают концепцию цифрового разветвления и то, что они узнали накануне.
Учитель объясняет задание Триггеры: срабатывание по фронту или по уровню. По завершении задания учащиеся демонстрируют результат учителю. Инженерные тетради пополняются информацией и распечатками программ.

День 13-14
Ключевой вопрос: Как компьютер решает комплексные задачи?

Учитель проверяет знания учеников о логических операциях. Учащиеся обсуждают, что такое логика и как ее можно использовать для упрощения процесса принятия решений.

Учащиеся работают с практикумом Логические операции. Учитель объясняет моменты, вызывающие затруднения, и отмечает завершение работ. Процесс выполнения задания отражается в инженерных тетрадях.

День 15-16
Ключевой вопрос: Можно ли объединить различные типы входов в логическое утверждение?

Группы учащихся обсуждают типы цифровых входов, которые могут быть объединены в процесс принятия решений. Каждая группа по очереди предлагает тип цифрового входа и место, где его можно найти. (Примером может быть датчик движения на двери).

Учитель предлагает учащимся задание Комбинационная логика. Учащиеся выполняют задание и демонстрируют готовые работы учителю. Учитель отмечает выполнение задания. Все этапы работы сохраняются в инженерной тетради.

День 17
Ключевой вопрос: Если не все значения фиксированы, как мы можем обработать аналоговый сигнал?

Группы учащихся обсуждают работу предыдущего дня. Учитель ставит перед учащимися ключевой вопрос о создании ветви на основе аналоговой величины.

Учитель представляет практикум Аналоговое разветвление. Учащиеся выполняют задание и показывают завершённую работу учителю, который вносит отметку о выполнении. Все разработки задания сохраняются в инженерной тетради.

День 18
Ключевой вопрос: Как можно присваивать изменяющееся значение, которое является решением уравнения?

В начале занятия класс обсуждает математические выражения, полученные в предыдущий день. Учитель ставит ключевой вопрос, а учащиеся рассказывают о переменных, которые они использовали на уроках математики. Группы приводят примеры информации, которая может храниться в переменных.

Учитель предоставляет задание Программирование с переменными. Учащиеся выполняют задание, демонстрируя учителю законченную работу. Учащиеся просят учителя отметить выполнение задания и сохраняют все записи в своей инженерной тетради.

День 19
Ключевой вопрос: Как сделать сложную программу, чтобы люди могли понять, что в ней происходит?

Графический объектно-ориентированный язык позволяет использовать всего один графический блок для размещения объектов, состоящих из нескольких шагов. Обсуждение подпрограмм акцентируется на возможности составления сложных программ из блоков, внутри которых есть собственный алгоритм и код.

Для понимания и закрепления материала учащиеся выполняют задание Подпрограммы. После выполнения учащиеся показывают учителю законченную работу. Учитель отмечает выполнение задания. Все материалы задания сохраняются в инженерной тетради.

День 20
Ключевой вопрос: Как собирать хранить и извлекать данные?

Учитель проводит дискуссию о необходимости сбора данных для анализа результатов проектирования.

Учитель представляет учащимся практикум Данные. Учащиеся выполняют задание, показывают результаты работы учителю. Учитель отмечает выполнение задания. Все материалы задания сохраняются в инженерной тетради.

День 21-32
Ключевой вопрос: Как разработать систему управления для лифта?

Учитель проводит краткий обзор всех заданий, которые выполнили учащиеся. Учащиеся составляют техническое задание на проектирование, в котором подробно описываются детали, необходимые для создания прототипа лифта, а также дизайн панели управления и задачи программирования. Студенты создают эскиз конструкции лифта и блок-схему. Также им необходимо составить график, в котором будут определены промежуточные цели. После утверждения студенты приступают к работе.

День 33-35
Ключевой вопрос: Какая информация нужна в презентации?

Учитель рассказывает, какие варианты презентаций есть у учащихся. Группы решают, как лучше представить свой материал.

На третий день ученики по очереди представляют свои решения классу. В конце доклада учащиеся размышляют о том, как бы они изменили свое программирование или подход к решению проблемы с учётом обретённого опыта.

Словарь

Анализ
Аналоговый
Булева алгебра
Ветвление
График
Графическое программирование
Графический интерфейс пользователя
Данные
Диаграмма потока
Контроллер
Логический
Логический вентиль
Массивы
Обратная связь
Переменные
Программирование
Программируемый логический контроллер
Срабатывание по фронту
Таблица истинности
Уровень срабатывания
Циклы
Цикл Do/While
Цикл For/Next
Цикл без обратной связи
Цикл с обратной связью
Цифровой

Ресурсы

Сайты

- Булева логика (логические выражения)
  http://www.howstuffworks.com/boolean.htm
- Упрощение булевых функций
  http://www.allaboutcircuits.com/vol_4/chpt_7/5.html
- Создание диаграмм состояний
  http://www.visual-paradigm.com/solution/statemachine/?src=google&kw=state%20machine%20diagram&mt=p&net=g&plc=&gclid=CKmGosDj068CFcXc4Aod03Wbcg
- Рисование блок-схем с помощью Word и Excel
  https://www.lucidchart.com/pages/how-to-make-a-flowchart-in-word
  http://www.breezetree.com/articles/how-to-flowchart-in-word.htm

- Примеры блок-схем
  http://www.rff.com/flowchart_samples.htm
- Что нужно знать о современных лифтах
  http://gizmodo.com/380741/things-you-dont-know-about-modern-elevators
- Мифы о лифтах
  http://www.linselevator.com/Elevator_Myths.htm
- Как работают лифты
  http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator1.htm
- Вехи развития лифтов ОТИС
  http://www.otisworldwide.com/pdf/Otis_Fact_Sheet_2012_with_milestones.pdf
- История лифта
  http://www.elevatorloadtest.com/elevator_history.html
- Создание графиков и диаграмм в Excel
  http://www.excel-easy.com/data-analysis/charts.html
  http://blog.hubspot.com/marketing/how-to-build-excel-graph
  http://www.wikihow.com/Create-a-Graph-in-Excel
  https://support.office.com/en-nz/article/Create-a-chart-from-start-to-finish-a745775f-98d9-4c63-bfa8-9c00cd03ff0c

PDF

- Написание технической документации
  http://www.ocf.berkeley.edu/~anandk/math191/Technical%20Writing.pdf

PowerPoint

- owl.english.purdue.edu/media/ppt/20061207031120_647.ppt
- http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/647/01/

Назад





Сенсорные системы
и системы машинного зрения

Введение

Датчики (сенсоры) – это общее название группы устройств, которые могут отслеживать абсолютное значение или изменение физической величины, а также преобразовывать это значение или изменение в сигнал, который можно использовать в системах контроля и управления. Сенсорная система состоит из датчика, компонентов сбора данных и обработки сигнала. Она используется для мониторинга, принятия решений и обратной связи с программами, управляющими автоматизированным оборудованием. Существует бесчисленное множество разновидностей датчиков, которые могут измерять что угодно. Короче говоря, все, что может собирать информацию, можно назвать датчиком.

Цифровые датчики - это датчики, обеспечивающие выходной сигнал, который можно интерпретировать как одно из двух состояний: высокое или низкое, открытое или закрытое, логическая 1 или логический 0. С цифровыми входами проще всего работать при программировании. Существует два типа датчиков, которые вы можете использовать. Их можно условно назвать активными и пассивными.

Пассивные датчики, такие как переключатели, вызывают изменение состояния при нажатии или возбуждении. Дополнительное питание им не требуется. Активным датчикам требуются собственные источники питания и общая линия заземления с контроллером TXT.

Аналоговые датчики – датчики, которые меняют свои электрические свойства в зависимости от изменений окружающей среды. Большинство характеристик среды, которые нам нужно измерить, имеют диапазон возможных значений. Датчики разрабатываются таким образом, чтобы участок измерений был преимущественно линейным, однако нижняя и верхняя часть доступного диапазона измерений обычно оказываются нелинейными. Поэтому важно выбирать датчики соответствующего диапазона, отклик на измеряемую характеристику должен попадать в оптимальную зону диапазона.
Цены на датчики варьируются в зависимости от требований к точности и достоверности выполняемого измерения. Существуют различия между двумя датчиками, изготовленными в одно и то же время на одном и том же заводе. Из-за этих различий в случае необходимости точных измерений требуется калибровка датчиков. Уровень топлива в бензобаке автомобиля важно знать, чтобы запланировать дозаправку до того, как автомобиль перестанет ездить. Однако вам не нужно знать, сколько миллилитров осталось в баке.
Аналоговые датчики делятся на две основные категории: активные и пассивные. Пассивные датчики реагируют на изменения окружающего мира, измерения проводят по изменениям в пассивных электрических величинах – таких как сопротивление, емкость или индуктивность. Активные датчики исследуют окружающую среду, для их работы требуется энергия от источника питания.

Системы машинного (технического) зрения - это термин, обозначающий широкий набор технологий и методов, используемых для получения, обработки, анализа и принятия решений посредством визуального контроля. Они обеспечиваю возможность «видеть» автоматизированным системам. Камеры используются для получения изображений, а затем программисты решают, какие типы решений они хотят принять на основе заранее определенных алгоритмов.

При настройке систем машинного зрения необходимо обращать внимание на несколько аспектов. Самые важные из них - чувствительность и разрешение. Чувствительность - это способность видеть при слабом освещении.
При проектировании системы важны правильное освещение и фон. Стабильные параметры среды повысят ваши шансы обнаружить то, что вы хотите. Разрешение - это способность различать объекты. Если вы используете систему технического зрения для контроля объектов в процессе их производства, очень важно, чтобы машина имела достаточное разрешение для принятия решений.
Современное оборудование обладает высокими характеристиками, и многие готовые изделия подходят для различных применений.

Системы технического зрения могут распознавать множество различных визуальных аспектов. Они используются для размещения электронных компонентов в правильной ориентации, идентификации подписей, распознавания объектов, распознавания образов, штрих-кодов, QR-кодов, распознавания лиц и применения в медицине. Камеры используются для навигации, управления роботами, определения цвета, в системах подсчета и системах безопасности.

Следующие задания познакомят вас с использованием камер в проектировании, строительстве и функционировании автоматизированных и роботизированных систем.

Цель проекта

Цель этого цикла занятий - знакомство студентов с датчиками и камерами, с тем, как они работают. Учащиеся будут проектировать системы, писать, тестировать, отлаживать, документировать и поддерживать исходный код программ контроллеров, необходимых для работы с датчиками. В ходе занятий учащиеся разработают и реализуют программу для управления системами технического зрения и принятия решений на основе входных данных, полученных от аналоговых и цифровых датчиков, а также от фоторезисторов и камер. Учащиеся познакомятся с тем, как различные датчики используются для управления стационарными и мобильными роботизированными комплексами.

Исследовательская и учебная деятельность призвана помочь учащимся:

- Определять и применять методы выбора необходимого датчика
- Использовать математический анализ, научный поиск и инженерное проектирование для разработки решений поставленных проблем.
- Получать, генерировать, обрабатывать и передавать информацию, используя соответствующие технологии.
- Разрабатывать алгоритмы управления для обработки информации от датчиков.
- Читать и анализировать подробные описания различных ситуаций в программировании и составлять краткое резюме для документирования своей работы.
- Устанавливать математические взаимосвязи между выходами датчиков и другими измерительными системами.
- Устанавливать взаимосвязи между выходами и входами и выражать их в таблице истинности.
- Применять различные программные методы решения проблем для нахождения верного решения.

Практический опыт, знания и навыки, полученные во время обучения, важны и полезны для множества профессий в области программирования, робототехники, автоматизации, производства и смежных отраслей.

Концепции

- Датчики - это устройства, которые могут отслеживать либо абсолютное значение, либо изменение физической величины и преобразовывать это значение или изменение в полезный сигнал.
- Цифровые датчики генерируют логические максимумы и минимумы, которые затем могут быть обработаны с помощью булевой логики для принятия решений.
- Аналоговые датчики обеспечивают мониторинг постоянно меняющейся среды.
- Датчики необходимо калибровать, чтобы обеспечить точность по отношению к ожидаемой шкале измерений.
- Данные собираются датчиками и используются для мониторинга окружающей среды, обеспечения обратной связи и возможности автоматизации множества процессов.
- Без датчиков автоматизация была бы невозможна.
- Камеры обеспечивают широкий спектр возможных способов исследования окружающей среды.

План

Датчики

- Пассивные
- Активные
- Цифровые
- Аналоговые
- Камера

Типы цифровых датчиков

- Переключатели
- Фототранзисторы
- Интерференция

Аналоговые датчики

- Термисторы
- Датчики цвета
- Камеры

Калибровка датчиков

Документация для датчиков

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Определение структуры выражений

Интерпретируйте структуру выражений

1. Интерпретируйте выражения, представляющие величину, в зависимости от контекста. Запишите эквивалентные выражения для решения задач
2. Подберите и составьте эквивалентные выражения, чтобы выявить и объяснить свойства величины, представленной выражением.

Составление уравнений

Составьте уравнения, описывающие числа или отношения.

1. Составьте уравнения и неравенства с одной переменной и используйте их для решения задач.
2. Составьте уравнения с двумя и более переменными для представления отношений между величинами. Постройте графики функций на координатной плоскости с метками и шкалами на осях.

Представляйте и решайте уравнения и неравенства графически.

3.Осознайте, что график уравнения с двумя переменными – это множество всех его решений, построенных в координатной плоскости. График образует криволинейную плоскость, которая для некоторых уравнений может быть и прямой.

Интерпретация функций

Используйте понятие функции и его обозначения

1. Функция от одного множества (называемого областью) к другому множеству (называемому диапазоном) присваивает каждому элементу области ровно один элемент диапазона. Если *f* - функция, а *x* - элемент ее области, то *f(x)* обозначает выход *f*, соответствующий входу *x*.
График *f* - это график уравнения *y = f(x)*.

Интерпретируйте функции, возникающие в приложениях, с учетом контекста.

2. Для функции, которая моделирует связь между двумя величинами, объясните ключевые характеристики графиков и таблиц в терминах величин. Набросайте графики, показывающие ключевые характеристики и приведите словесное описание связи.

Анализируйте функции, используя различные представления

3. Постройте графики функций, выраженных символически, и покажите основные свойства графика – от руки в простых случаях и с помощью вычислительной техники в более сложных случаях.

Построение функций

Постройте функцию, которая моделирует зависимость между двумя величинами

1. Напишите функцию, которая описывает связь между двумя величинами.

Линейные, квадратичные и экспоненциальные модели

Постройте и сравните линейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости и решите задачи с их помощью.

1. Различите ситуации, которые можно смоделировать с помощью линейных и экспоненциальных функций.

Моделирование с применением геометрии

Используйте концепции геометрии при моделировании

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените идею плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Интерпретация категориальных и количественных данных

Обобщайте, представляйте и интерпретируйте данные по одной счетной или измерительной переменной

1. Представьте данные с помощью графиков на линии действительных чисел (точечные графики, гистограммы и квадратные графики).
2. Используйте статистические данные, соответствующие форме распределения данных, для сравнения центра (медиана, среднее значение) и разброса (межквартильный размах, стандартное отклонение) двух или более различных наборов данных.
3. Интерпретируйте различия в форме, центре и размахе наборов данных, учитывая возможное влияние экстремальных точек данных (выбросов).
4. Используйте среднее и стандартное отклонение набора данных, чтобы подогнать его под нормальное распределение и оценить процентные доли. Объясните, что существуют наборы данных, для которых такая процедура не подходит. Используйте калькуляторы и электронные таблицы для оценки площади под нормальной кривой.

Интерпретация линейных моделей

1. Вычислите (с использованием технологии) и интерпретируйте коэффициент корреляции линейной модели.
2. Различайте корреляцию и причинно-следственную связь.

Обоснование выводов

Понимайте и оценивайте случайные процессы, лежащие в основе статистических экспериментов

1. Понимайте статистику как процесс, позволяющий делать выводы о параметрах набора данных на основе случайной выборки из этих данных.
2. Решите, согласуется ли определённая модель с результатами, полученными в процессе генерирования данных.

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.
2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.
4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

5. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*
2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,

5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES A: Наука как исследование

В результате деятельности в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности, необходимые для проведения научного исследования
- Понимание научных исследований

Стандарт NSES B: Физические науки

В результате обучения в 9-12 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Строение атомов
- Структура и свойства материи
- Химические реакции
- Движения и силы
- Сохранение энергии и увеличение беспорядка
- Взаимодействие энергии и материи

Стандарт NSES D: Науки о Земле и космосе

В результате занятий в 9-12 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Энергия в земной системе
- Геохимические циклы

Стандарт NSES E: Наука и техника

По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 1
Учащиеся развивают понимание характеристик и сферы применения технологий.

Стандарт STL 3
Учащиеся понимают взаимосвязи между технологическими направлениями, между технологиями и другими областями обучения.

Стандарт STL 8
Учащиеся развивают понимание основных принципов проектирования.

Стандарт STL 9
Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 12
Учащиеся развивают навыки использования и обслуживания технических продуктов и систем.

Стандарт STL 17
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования информационных и коммуникационных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
    - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
    - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
    - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
    - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
    - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
    - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.

- Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.

4. Средства передачи технологий
   - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
   - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
   - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
   - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
   - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.
6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Использовать технические инструменты и ресурсы для управления и передачи личной/профессиональной информации (например, финансы, расписание, адреса, покупки, переписка). (3, 4)
2. Оценивать технологические возможности, включая дистанционное, дополнительное и вечернее образование, для обучения на протяжении всей жизни. (5)
3. Регулярно и эффективно использовать сетевые информационные ресурсы для сотрудничества, исследований, публикаций, коммуникации и повышения продуктивности. (4, 5, 6)
4. Выбирать и применять технологические инструменты для исследования, анализа информации, решения проблем и принятия решений при изучении заданной темы. (4, 5)
5. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные средства и симуляции в реальных ситуациях. (3, 5, 6)
6. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми для внесения вклада в тематическую базу знаний; использовать для этого технологии для сбора, синтеза, производства и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, в также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные

представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:
Критерии оценки по теме «Сенсорные системы»

Основной вопрос

Как автоматизированные устройства воспринимают окружающий мир и как взаимодействуют с ним?

Сценарий для ученика

Вы работаете в отделе технических продаж компании SuddenAlarm. Ваша компания продает датчики, используемые во многих отраслях промышленности для мониторинга, контроля и управления в различных ситуациях. Ваша компания нацелена увеличить продажи сигнализаций для музеев. Было принято решение, что продажи вырастут, если будет создана веб-страница, на которой будет раздел для каждого датчика. В этом разделе будет приведено описание работы датчика и образец типовой схемы сигнализации, который другие смогут использовать для разработки. Необходимо также предусмотреть ситуации, которые может контролировать система сигнализации, и перечислить характеристики, которые она способна контролировать. Обязателен раздел о калибровке.
Вашей команде было поручено выполнить этот проект. Вам надо провести мозговой штурм, чтобы определить, что должна содержать веб-страница и как она будет оформлена.

Ваша команда проведет исследование в интернете, чтобы узнать, как работают датчики, что делают другие компании для разработки спецификаций и как создавать простые веб-страницы с помощью Microsoft Office. После завершения исследований и выполнения необходимых действий команда разработает свои разделы для веб-страницы. Любое программное обеспечение, созданное для веб-страниц, должно быть полностью задокументировано, чтобы другая команда могла легко разобраться в проделанной вами работе. Вся работа должна быть отражена в инженерной тетради.

Студенты должны разработать схемы сигнализации, используя как минимум три метода. Каждый датчик должен иметь свою страницу в руководстве, а пример схемы сигнализации должен объяснить, как каждый датчик работает и "видит" то, чего не видят другие. Студенты представят свои онлайн-файлы вместе с презентацией своего прототипа в надежде заключить контракт на продажу.

Ежедневный план

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

Предложите учащимся сценарий. Попросите студентов сформировать команды по два человека. Дайте пять минут на обсуждение проблемы.

Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться. Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей.
Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.

Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта.
Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить. Команды учеников могут разбить словарь на группы для группового определения терминов.

Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения.
Помогите ученикам составить план работ, которые им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.

День 2
Ключевой вопрос: Как датчики определяют окружающую среду?

Учитель просит учащихся подумать о том, как они сами ощущают окружающую среду. Учащиеся должны разделиться на группы по два человека. Каждая группа должна составить список из 10-15 способов, которыми люди могут ощущать окружающий мир.
Затем учащиеся берут список и выполняют поиск в интернете, чтобы найти датчики, подходящие к каждому пункту своего списка.

Последние 10 минут занятия группы учащихся должны по очереди представить один способ восприятия окружающего мира и тип датчика, который они нашли для имитации человеческого чувства. Группы продолжают чередоваться, пока не закончатся датчики.

День 3-6
Ключевой вопрос: Какие датчики могут отвечать на вопрос «да/нет»?

Класс проводит краткий обзор различных датчиков, которые они обсуждали на прошлом занятии. Учащиеся определяют типы датчиков, которые, по их мнению, являются цифровыми.

Учитель представляет задание Переключатели. Учащиеся выполняют задание, записывая информацию в свои инженерные тетради. Учащиеся рассматривают переключатель как тип датчика, который может ответить на вопрос двумя состояниями - «да» или «нет».

После завершения работы с переключателем учащиеся должны перейти к практикуму Цифровой фототранзистор.

Ученики, справившиеся с изучением фототранзистора, переходят к заданию Hand Dryer (сушилка для рук) на странице 10 книги TXT Discovery. Учащиеся должны написать программу для управления вентилятором.

В конце каждого урока учитель проводит обсуждение типов информации, получаемой датчиками. Учащиеся объясняют, какую информацию им нужно передать другим, чтобы команда и заказчики могли понять, как работают датчики. Учащиеся ежедневно записывают результаты наблюдений в свои инженерные журналы. Необходимо также уделить время на изучение того, что включает в себя работа технического продавца.

День 7-9
Ключевой вопрос: Как мы воспринимаем количество и принимаем решения о том, что мы обнаружили?

Учителю следует проанализировать проделанную работу по цифровым датчикам. Учащиеся должны обсудить вопросы, на которые нельзя ответить «да» или «нет». (Насколько громко звучит музыка? Как далеко находится квартал? В каком направлении я должен двигаться? Когда произошло событие?) Прежде чем позволить учащимся начать задание, учителю необходимо проверить понимание учениками основ электричества - напряжения, тока и сопротивления. При затруднениях со стороны учащихся требуется провести краткий обзор.

Учащиеся начинают работать с Резистором NTC. Учащиеся выполняют задание, записывая наблюдения и документируя программы, которые они создают в процессе работы. Все работы должны быть сохранены в инженерной тетради. Когда учащиеся закончат работу с NTC-резистором, они должны построить модель Терморегулятора на странице 12 книги TXT Discovery.

Учитель обсуждает с учащимися установку порогового значения. Пороговое значение NTC необходимо установить на разумном уровне.

День 10-11
Ключевой вопрос: Как визуальные подсказки помогают программисту корректировать программу и знать, когда она работает правильно.

Учитель задает учащимся вопрос: «Всегда ли условия одинаковы? Каждый день? Каждый час?» Учащиеся обсуждают такие характеристики, как количество доступного солнечного света, температуру в комнате, расположение системы и даже цветовую палитру источника света.

Учитель предлагает учащимся задание Оптический датчик цвета. Учащиеся должны выполняют задание, записывая наблюдения и распечатывая программы, которые они создают во время работы. Вся документация сохраняется в инженерной тетради.

День 12-18
Ключевой вопрос: Как мы можем следить за средой вокруг наших систем?

Учитель начинает занятие с обзора занятия, посвященного датчику цвета. Группы учащихся обсуждают, было ли измерение цветов в самом начале простым способом калибровки датчика цвета под имеющийся свет.

Учитель рассказывает о системах технического зрения. Основной акцент объяснений - цифровые камеры и то, что они действительно видят. Датчик цвета - это примитивная форма камеры. Учащиеся изучают цифровые камеры и системы технического зрения, чтобы понять, где они используются. В ходе обсуждения можно затронуть такие темы, как использование камер беспилотниками, а также рассмотреть типы информации, которую ищут беспилотники. Учащиеся знакомятся с роботами-перевозчиками и другими автоматизированными системами, в которых важную роль играют камеры.
Практикум по теме – Введение в fischertechnik USBcamera.

Когда учащиеся осваивают работу с камерой, учитель объясняет, как камеры видят движение. Учащиеся должны воспринять разницу между статическим и динамическим изображениями.
Учитель предлагает задание Обнаружение движения.

После того, как учащиеся выполнят задание на обнаружение движения, предметом обсуждения становится вопрос различения цветов. Ученики выдвигают и изучают проблему ограничения данных для анализа только той информацией, что им нужна. Движение они определяли по изменению контраста. Учитель задает вопросы о том, как увидеть цвет и как выбрать определенный цвет (цветовую гамму). Учащиеся обращаются к своим записям по работе с оптическим датчиком.
Для практического изучения темы учитель представляет задание Определение цвета.

Учитель объясняет способность камеры видеть цвет и контраст. Одним из основных видов применения систем технического зрения является решение задач ориентации. Видеосистемы ищут подсказки в определенных местах и определяют положение объектов. Учащиеся могут рассказать о том, что и как видят окружающие их машины и автоматические устройства, например, сканеры в супермаркетах. Практическое занятие по теме - Поиск мячика.

Учитель обсуждает с учащимися, как программа определила объект определенной формы/цвета. Учащиеся изучают вопрос определения положения в пространстве и то, как координаты X-Y используются в программировании для контроля за движением. Учащиеся рассматривают аналоговые данные и наблюдают, как программа Robo Pro принимает решения на основе полученной информации. Система получает информацию об окружающей среде и обеспечивает движение.
Представьте задание Следование по линии и дайте учащимся возможность поэкспериментировать с камерой, чтобы увидеть определенные линии и принять по ним решения.

День 19-23
Ключевой вопрос: Как с помощью обычных инструментов создать веб-страницу?

Учитель рассматривает требования учебного проекта. Учащиеся разделяются на группы для создания технического задания на разработку веб-страниц. Учащиеся должны перечислить то, что они хотят показать на своих страницах. В обсуждении прототипа системы сигнализации, которую ученики хотят создать, формируется набор функций системы. Учащиеся также решают, как запрограммировать систему, и каким образом она будет представлять информацию. После того, как учитель одобрит проект, студенты начинают исследовать датчики. Учащиеся создадут веб-страницы своих датчиков и включают в них цифровые фотографии прототипа, а также скриншоты программного обеспечения. В проект должна войти процедура калибровки одного из датчиков, в том числе диаграмма Excel для калибровки и формула для графической линии.

День 24
Ключевой вопрос: Как я могу убедить аудиторию в необходимости финансирования моего сайта?

Команды учащихся по очереди выступают перед остальными участниками класса, демонстрируя особенности своих проектов. В конце занятия учащиеся должны создать записи в инженерной тетради об изменениях, которые они внесли бы в свой сайт. Все этапы работ должны быть сохранены в инженерной тетради.

Словарь

Активный
Аналоговый
Браузер (веб-обозреватель)
Датчик
Детектор (устройство обнаружения)
Калибровка
Контраст
Пассивный
Пиксель
Полупроводник
Полюс
Резистор
Транзистор
Устройство обнаружения
Цветовая температура
Цифровая камера
Цифровой
Электронные таблицы
Яркость

Ресурсы

Сайты

- Министерство труда
  http://www.bls.gov/ooh/sales/sales-engineers.htm
  www.mynextmove.org
- Создание сайтов с помощью Office
  http://www.youtube.com/watch?v=FF5hrQORrCE
  http://www.youtube.com/watch?v=QIF1ExnDiOE
  http://www.youtube.com/watch?v=M5ZG7-BlG6Q
- Датчики
  http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sensors
  На русском: https://ru.wikipedia.org/wiki/Датчик
  http://www.engineersgarage.com/articles/sensors
  http://engineershandbook.com/Components/sensors.htm
  http://www.shed.com/tutor/sensors.html
  http://www.shed.com/tutor/sensors2.html
- Системы технического зрения
  http://www.machinevision.co.uk/
  http://www.ukiva.org/pdf/Machine-Vision-Handbook.pdf
  http://cdn.metricmarketing.ca/www.machinevision.ca/files/Brochures/Introduction_to_Machine_Vision.pdf?this=that
  http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-Industry-Insights/Machine-Vision-for-Robot-Guidance/content_id/3476
- Журнал о системах технического зрения
  http://www.vision-systems.com/robotics.html

Назад





Мобильная робототехника



Введение

Роботы способны автоматически выполнять работу человека, но большинству устройств требуется контроль и возможность корректировок. В предыдущих разделах мы приобрели базовые навыки программирования и работы с датчиками. В этом разделе мы применим все эти знания для разработки собственного мобильного робота, который будет следовать по заданному курсу и в конце выполнит определенную задачу. В ходе проекта студенты спроектируют и разработают программу для управления автоматическим роботом.
В этом разделе будет много документации. Студенты познакомятся с методами управления мобильными роботизированными платформами.

Исследовательская и учебная деятельность помогает учащимся:

- Определять и применять методы выбора необходимого датчика
- Использовать математический анализ, научный поиск и инженерное проектирование для разработки решений поставленных проблем.

- Получать, генерировать, обрабатывать и передавать информацию, используя соответствующие технологии.
- Разрабатывать алгоритмы управления для обработки информации от датчиков.
- Читать и анализировать подробные описания различных ситуаций в программировании и составлять краткое резюме для документирования своей работы.
- Устанавливать взаимосвязи между входами и выходами, а также выражать их в виде блок-схемы.
- Применять различные программные методы решения проблем для нахождения верного решения.

Опыт практической инженерии позволит учащимся получить знания и навыки, ценные для множества профессий в области программирования, робототехники, автоматизации, производства и смежных отраслей.

Концепции

- Автоматизированные системы работают при минимальном вмешательстве человека.
- Компьютерные программы - это наборы инструкций, которые указывают компьютеру, как взаимодействовать с пользователем и оборудованием, а также как обрабатывать данные.
- Проектирование - это процесс итераций (циклическое выполнение работ с анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы).
- Робототехника - это термин, используемый для обозначения отрасли техники, которая занимается проектированием, изготовлением, тестированием и компьютерными системами, необходимыми для автоматизации.
- Системы управления позволяют роботам использовать датчики, обратную связь и алгоритмы управления для принятия решений и реагирования на окружающую среду.
- Роботы могут занять место человека в опасных, удаленных, скучных или требующих высокой точности приложениях.
- Применение роботов ограничивается только воображением их разработчиков.
- Роботы могут работать с большей точностью, чем люди.

План

- Двигатели
    - Оснастка
    - Щетки
    - Коммутатор
    - Полюса магнита
- Моторы с энкодером
    - Энкодер
    - Импульсы
    - Датчики на эффекте Холла
- Источники питания
- Автономные транспортные средства
    - Навигация
    - Предупреждения

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Векторные и матричные величины

Представляйте и моделируйте объекты и процессы с помощью векторных величин.

Выполняйте операции над векторами.

Определение структуры выражений

Интерпретируйте структуру выражений

1. Интерпретируйте выражения, представляющие величину, в зависимости от контекста. Запишите эквивалентные выражения для решения задач
2. Подберите и составьте эквивалентные выражения, чтобы выявить и объяснить свойства величины, представленной выражением.

Составление уравнений

Составьте уравнения, описывающие числа или отношения.

1. Составьте уравнения и неравенства с одной переменной и используйте их для решения задач.
2. Составьте уравнения с двумя и более переменными для представления отношений между величинами. Постройте графики функций на координатной плоскости с метками и шкалами на осях.

Представляйте и решайте уравнения и неравенства графически.

3. Разберитесь, что график уравнения с двумя переменными – это множество всех его решений, построенных в координатной плоскости. График образует криволинейную плоскость, которая для некоторых уравнений может быть и прямой.

Построение функций

Постройте функцию, которая моделирует зависимость между двумя величинами

1. Напишите функцию, которая описывает связь между двумя величинами.

Линейные, квадратичные и экспоненциальные модели

Постройте и сравните линейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости и решите задачи с их помощью.

1. Различите ситуации, которые можно смоделировать с помощью линейных и экспоненциальных функций.

Тригонометрические функции

Изучайте тригонометрических функций на примере одной окружности

1. Понимайте радианную меру угла как длину дуги на единичной окружности, под которой находится угол.

Моделируйте периодические явления с помощью тригонометрических функций.

2. Выбирайте тригонометрические функции для моделирования периодических явлений с заданными амплитудой, частотой и средней линией.

Выполняйте геометрические построения

3. Выполните формальные геометрические построения с помощью различных инструментов и методов (компас и линейка, нить, отражающие устройства, складывание бумаги, динамические геометрические программы и т.д.). Задачи: *копирование отрезка; копирование угла; биссектриса отрезка; биссектриса угла; построение перпендикулярных линий, включая биссектрису перпендикуляра отрезка; и другие построения.*

Подобие, прямоугольные треугольники и тригонометрия G-SRT
Определяйте тригонометрические соотношения и решайте задачи, связанные с прямоугольными треугольниками

1. Подобие – это одинаковое соотношение сторон, в прямоугольных треугольниках подобие позволяет определить тригонометрические коэффициенты острых углов.
2. Объясните и используйте взаимосвязь между синусом и косинусом дополнительных углов.
3. Используйте тригонометрические соотношения и теорему Пифагора для решения задач с прямоугольными треугольниками в прикладных задачах.

Моделирование с применением геометрии
Используйте концепции геометрии при моделировании

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените идею плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Интерпретация линейных моделей

1. Вычислите (с использованием технологии) и интерпретируйте коэффициент корреляции линейной модели.
2. Различайте корреляцию и причинно-следственную связь.

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.
2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.
4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

4. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*
2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,
5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES E: Наука и техника

По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарт NSES F: Наука в личных и социальных перспективах

В результате занятий в 9-12 классах у всех учащихся должно сформироваться понимание следующих вопросов:

- Рост численности населения
- Природные ресурсы
- Качество окружающей среды
- Природные и антропогенные опасности
- Наука и технология в решении местных, национальных и глобальных проблем

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 9
Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 12
Учащиеся развивают навыки использования и обслуживания технических продуктов и систем.

Стандарт STL 13
Учащиеся развивают способности к оценке влияния продуктов и систем.

Стандарт STL 16
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования энергетических технологий.

Стандарт STL 17
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования информационных и коммуникационных технологий.

Стандарт STL 18
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования транспортных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
   - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
   - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
   - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
   - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
   - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
   - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
   - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.

4. Средства передачи технологий
   - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
   - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
   - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
   - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
   - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.
6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Использовать технические инструменты и ресурсы для управления и передачи личной/профессиональной информации (например, финансы, расписание, адреса, покупки, переписка). (3, 4)
2. Оценивать технологические возможности, включая дистанционное, дополнительное и вечернее образование, для обучения на протяжении всей жизни. (5)
3. Регулярно и эффективно использовать сетевые информационные ресурсы для сотрудничества, исследований, публикаций, коммуникации и повышения продуктивности. (4, 5, 6)
4. Выбирать и применять технические инструменты для исследования, анализа информации, решения проблем и принятия решений при изучении заданной темы. (4, 5)
5. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные средства и симуляции в реальных ситуациях. (3, 5, 6)
6. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми для внесения вклада в тематическую базу знаний; использовать для этого технологии для сбора, синтеза, производства и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, а также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:
Критерии по теме «Мобильная робототехника»

Важный вопрос

Почему мы создаём автономные автомобили для всё более широкого применения?

Сценарий для ученика

Вы отвечаете за чрезвычайно большой склад поставок Fischertechnik - размером с 4 футбольных поля и высотой в 3 этажа. Раньше для извлечения и перемещения контейнеров с деталями использовалась система вилочных погрузчиков, управляемых людьми. В последнее время возникли трудности с выполнением заказов – из-за нехватки водителей, случайных аварий и неправильно расставленных коробок. Вам предстоит смоделировать новую систему автоматизированного транспортного средства, которое может использоваться на складе.

Спроектируйте и создайте прототип системы, в которой автономный погрузчик будет безопасно забирать контейнер из зоны поставок и доставлять его в нужное место хранения. Контейнеры будут иметь цветовую маркировку. Робот-погрузчик будет определять, какого цвета груз, а затем доставлять его в нужное место. Автономный транспорт должен быть оснащен системой, которая будет отслеживать его путь и подавать звуковой сигнал, если что-то находится слишком близко. При необходимости робот должен остановиться.

Разработайте прототип транспортного средства и место хранения различных деталей. Продемонстрируете концепцию учителю и классу, как если бы вы представляли её менеджерам компании. По окончании демонстрации представьте инженерный отчет с описанием вашего автоматизированного погрузчика, общих характеристик проекта, технологических схем, программ, а также видеозапись работы.
Вся работа должна быть задокументирована в инженерном блокноте.

Ежедневный план:

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от проекта?

Предложите учащимся сценарий. Попросите студентов сформировать команды по два человека. Дайте пять минут на обсуждение проблемы.Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться. Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей.

Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.

Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта.
Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить. Команды учеников могут разбить словарь на группы для группового определения терминов.

Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения.
Помогите ученикам составить план работ, которые им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.

День 2-4
Ключевой вопрос: Как мы можем определить особенности нашего роботизированного транспортного средства?

Учитель начинает обсуждение видеоклипов, которые учащиеся просмотрели накануне. Учащиеся должны разделиться на группы, чтобы обсудить, что они уже умеют делать, и перечислить, чего они еще не знают.

В рамках подготовки к предстоящей работе учащиеся должны сконструировать Mobile Robot (Мобильного робота), найденного на странице 24 в руководстве 154520_txt discovery_low.pdf. Следуйте инструкциям и достройте модель. Добавьте переключатель на боковую сторону контроллера и подключите его к входу I1.

День 5-7
Ключевой вопрос: Как мы можем автоматизировать наш транспорт?

Учитель начинает обсуждение с различными командами. Команды изучают типы движущей силы, концепции самостоятельного движения транспортных средств. Обсуждение должно быть сосредоточено на контроле за движением транспортного средства. Можно задать учащимся вопрос: как робот узнает, какое расстояние он проехал? После того, как ученики обсудят этот вопрос, переходите к рассмотрению двигателей и трудностей определения времени работы двигателя, необходимого, чтобы робот прошел заданное расстояние.

Ученики заканчивают сборку мобильного робота в течение двух-четырех дней. После чего приступают к заданию Работа двигателя с энкодером.

День 8-14
Ключевой вопрос: Как мы можем управлять роботом дистанционно?

Учитель начинает с рассмотрения проблем, с которыми столкнулись учащиеся в программировании робота, двигающегося по заданной траектории. Учащихся спрашивают, каким образом можно управлять роботами на расстоянии. Интересный предмет обсуждения – марсоходы. Какие проблемы возникают при движении робота в нужное место? В каких случаях подходят автоматические решения? Для каких функций и задач требуется участие человека-оператора?

Для подготовки к созданию программы дистанционного управления учащиеся должны сконструировать Detection Robot (робот – обнаружитель препятствий), который находится на странице 40 руководства TXT Discovery. Затем учитель предлагает учащимся задание Дистанционное управление. В ходе выполнения задания ученики удалённо управляют своим роботом и передают ему видеосигнал.

Примечание для учителей: Для использования видеосигнала компьютерам потребуется подключение по Wi-fi, так как Blue Tooth не имеет достаточной пропускной способности для работы с видеосигналом.

День 15-23

Ключевой вопрос: Как мы будем забирать детали из нужного места склада и возвращаться в пункт доставки?

Учитель рассматривает с группами учащихся моторы с энкодерами и другие идеи по управлению роботами и их работой. Группы учащихся начинают мозговой штурм, обсуждая, какой вид транспортного средства они разработают и как будут находить нужные детали и доставлять их в нужное место. Учащиеся создают эскизы своей конструкции, получают компоненты и собирают свой транспорт. Затем ученики создают блок-схему и разрабатывают программу для навигации и подбора инвентаря. Учащиеся тестируют устройство и программу, устраняют неполадки в конструкции и управлении, внося улучшения по ходу работы. Необходимо документировать все внесенные изменения, и особенно те, которые оказались нерабочими.

День 24-25

Ключевой вопрос: Почему я должен включить свои неудачные идеи в свой инженерный отчет?

Студенты готовят всю необходимую информацию для своих инженерных отчетов. Они должны следовать стандартам оформления инженерной документации.

День 26

Ключевой вопрос: Как представить проект в лучшем свете?

Команды учащихся по очереди представляют свои системы остальным участникам класса, выделяя лучшие черты. В конце презентаций группы обсуждают понравившиеся идеи и решают, что бы они изменили, если бы у них было больше времени.

Словарь

Автоматически управляемое транспортное средство (мобильные роботы в производственном или складском процессе)
Автономный
Грузоподъемность
Оптический
Оснастка
ПИД-регулятор
Энкодеры
Эффект Холла

Ресурсы

Сайты

Автономные маневренные аэророботы:
http://www.ted.com/talks/vijay_kumar_robots_that_fly_and_cooperate.html?utm_source=newsletter_weekly_2012-03-02&utm_campaign=newsletter_weekly&utm_medium=email

Автоматизированные управляемые транспортные средства:
http://robot.dti.dk/en/news/robots-that-move-agvs-from-a-to-z.aspx
http://www.youtube.com/watch?v=-CuVVZq9GfY&feature=relmfu

DARPA Grand Challenge – соревнование роботов-автомобилей
http://www.youtube.com/watch?v=PXQlpu8Y4fI
http://www.youtube.com/watch?v=-xibwwNVLgg&feature=fvwrel

Автономное сельское хозяйство
http://www.youtube.com/watch?v=aMF7EuCAVbI&feature=related
http://www.youtube.com/watch?v=BfNBlB32TGM
http://www.youtube.com/watch?v=CReaedEF41w

Автономные транспортные средства
http://www.youtube.com/watch?v=w9kslIloQrs

Робот-собака
http://www.youtube.com/watch?v=4u7aIIUDSQk&feature=relmfu
http://www.youtube.com/watch?v=4u7aIIUDSQk&feature=relmfu

Робот-велосипед
http://www.youtube.com/watch?v=mT3vfSQePcs&feature=related

Двигатели с энкодерами
http://www.youtube.com/watch?v=xWBnrit9gUI
http://www.youtube.com/watch?v=cn83jR2mchw&feature=related
http://www.youtube.com/watch?v=DUrXY2gAct0

Назад





Исполнительные устройства



Введение

Цель данного проекта - познакомить учащихся с процессом выбора, определения размеров и применения исполнительных устройств всех типов. Исполнительные устройства - это преобразователи входного сигнала (электрического, оптического, механического, пневматического и других) в выходной сигнал (обычно в движение), воздействующий на объект управления. В ходе этого проекта учащиеся спроектируют и построят прототип автоматической системы, используя различные типы исполнительных устройств. При создании прототипа ученики смогут применить концепции электрических и пневматических приводов. Учащиеся должны спроектировать механические системы, соответствующие мощности выбранных исполнительных устройств.

Исследовательская и учебная деятельность призвана помочь учащимся:

- Определить и применить соответствующие конструктивные элементы при использовании исполнительных устройств.
- Использовать математический анализ, научный поиск и инженерное проектирование для разработки решений поставленных проблем.
- Получать, генерировать, обрабатывать и передавать информацию, используя соответствующие технологии.
- Разрабатывать алгоритмы управления для обработки сенсорной информации и управления выходом.

- Читать и анализировать подробные описания типов и спецификаций приводов и применять их в проектных решениях
- Применять методику решения задач для разработки уникальных проектных решений в области программирования.
- Использовать различные источники энергии для выполнения желаемого движения.

Опыт практической инженерии позволит учащимся получить знания и навыки, ценные для множества профессий в области программирования, робототехники, автоматизации, производства и смежных отраслей.

Концепции

- Приводы используются для приведения в действие механизмов или систем.
- Приводы преобразуют в движение входные электрические сигналы, сигналы пневматических или гидравлических устройств.
- Приводы позволяют автоматизированным системам взаимодействовать и влиять на внешнюю среду.
- Эффективность привода можно рассчитать, сравнивая выходную энергию с входной.
- Пневматика работает с газами, находящимися под давлением.

План

Исполнительные устройства

Соленоиды

Электромагниты

Зуммеры

Пневматика

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Векторные и матричные величины N -VM

Представляйте и моделируйте объекты и процессы с помощью векторных величин.

Выполняйте операции над векторами.

Линейные, квадратичные и экспоненциальные модели

Постройте и сравните линейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости и решите задачи с их помощью.

1. Различите ситуации, которые можно смоделировать с помощью линейных и экспоненциальных функций.

Подобие, прямоугольные треугольники и тригонометрия G-SRT

Определяйте тригонометрические соотношения и решайте задачи, связанные с прямоугольными треугольниками

1. Подобие – это одинаковое соотношение сторон, в прямоугольных треугольниках подобие позволяет определить тригонометрические коэффициенты острых углов.
2. Объясните и используйте взаимосвязь между синусом и косинусом дополнительных углов.

3. Используйте тригонометрические соотношения и теорему Пифагора для решения задач с прямоугольными треугольниками в прикладных задачах.

Геометрические измерения

Объясните формулы объема и используйте их для решения задач

1. Приведите варианты определения окружности круга, площади круга, объема цилиндра, пирамиды и конуса. *Используйте возможности разбиения на простые составляющие, принцип Кавальери и неформальные пределы*.
2. Используйте формулы объема для цилиндров, пирамид, конусов и сфер для решения задач.

Моделирование с применением геометрии

Используйте концепции геометрии при моделировании

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените идею плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.
2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.
4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

5. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*
2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,

5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES B: Физические науки

В результате обучения в 9-12 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Строение атомов
- Структура и свойства материи
- Химические реакции
- Движения и силы
- Сохранение энергии и увеличение беспорядка
- Взаимодействие энергии и материи

Стандарт NSES E: Наука и техника

По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 8

Учащиеся развивают понимание основных принципов проектирования.

Стандарт STL 9

Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10

Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 13
Учащиеся развивают способности к оценке влияния продуктов и систем.

Стандарт STL 16
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования энергетических технологий.

Стандарт STL 17
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования информационных и коммуникационных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
    - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
    - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
    - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
    - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
    - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
    - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
    - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.
4. Средства передачи технологий
    - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
    - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
    - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
    - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
    - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.

6. Технические средства решения задач и принятия решений

- Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
- Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Использовать технические инструменты и ресурсы для управления и передачи личной/профессиональной информации (например, финансы, расписания, адреса, покупки и переписка). (3, 4)
2. Оценивать технические возможности, включая дистанционное,дополнительное и вечернее образование, для обучения на протяжении всей жизни. (5)
3. Регулярно и эффективно использовать сетевые информационные ресурсы для сотрудничества, исследований, публикаций, коммуникации и повышения продуктивности. (4, 5, 6)
4. Выбирать и применять технические инструменты для исследования, анализа информации, решения проблем и принятия решений при изучении заданной темы. (4, 5)
5. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные средства и симуляции в реальных ситуациях. (3, 5, 6)
6. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми для внесения вклада в тематическую базу знаний; использовать для этого технологии для сбора, синтеза, производства и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения. В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, в также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:

Критерии оценки по теме «Исполнительные устройства и пневматика»

Основной вопрос

Как мы можем использовать энергию для управления механизмами?

Сценарий для ученика

Вы входите в команду технических писателей. От компании Pinball Wizard ваша команда получила задание написать программу для управления пинбольным автоматом новейшей конструкции. Управляющая программа позволит пинбольному автомату функционировать и вести счет. При заданном счёте должны срабатывать световые и звуковые сигналы пинбол-автомата.
Вторая половина задания заключается в написании руководства для этого автомата. Конструкция является новой, так как в ней используется пневматический привод для механизма флиппера (устройства, выбрасывающего шарик). Вам предстоит создать руководство, которое объяснит, как работает каждая из систем.

Вам потребуется провести интернет-исследования пневматических систем и пинбольных автоматов, поучаствовать в учебных мероприятиях. В дальнейшем вы разработаете систему управления для пинбольного автомата, а затем задокументируете механическую, пневматическую и электрическую системы автомата. Вы должны убедиться в том, что система подсчета очков разработана таким образом, что наименее вероятный срабатывающий датчик дает наибольшее количество очков. Вам необходимо разработать систему для ведения счета. Ваше руководство должно включать цифровые фотографии строящегося автомата и выделенные части программы, управляющей системой.

Ежедневный план:

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

Предложите учащимся сценарий. Попросите студентов сформировать команды по два человека. Дайте пять минут на обсуждение проблемы. Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться. Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей. Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.

Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта. Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить. Команды учеников могут разбить словарь на группы для группового определения терминов.

Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения. Помогите ученикам составить план работ, которые им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.

День 2-3
Ключевой вопрос: Является ли электричество единственным способом создания движения?

Учитель начинает с обсуждения исполнительных устройств. Обсуждение должно быть сосредоточено на том, как исполнительные устройства нормируются (требования к напряжению и току). В отличие от большинства датчиков, которые могут работать с контроллером TXT, учащиеся должны знать, что только некоторые исполнительные устройства в определенных диапазонах напряжения и тока могут работать с контроллерами TXT без использования реле.

Ученики проводят исследование в интернете и выясняют, как работают пневматические системы. Краткие схемы систем должны появиться в своих инженерных тетрадях. Учитель предоставляет задание Пневматика.

День 4-5:
Ключевой вопрос: Как давление воздуха используется для создания движения?

Учитель рассматривает управление электромагнитным клапаном при включении и выключении воздушного потока. Увидеть симуляцию 3/2-ходового клапана можно по ссылке:
http://www.mekanizmalar.com/pressure_booster_single_acting.html
Другие симуляции можно найти на сайте:
http://www.mekanizmalar.com/menu_pneumatic.html .

Учитель проводит обзор возможных применений давления воздуха. Это производственное оборудование, пищевая промышленность, тормозные системы и любые другие места, где требуется чистая энергия. Затем учитель выдает задание Compressed air motor (двигатель сжатого воздуха), на странице 5 Electropneumatic manual (руководство по электропневматике). Учащиеся должны собрать и запрограммировать двигатель для поддержания движения.

Примечание для учителя. Иногда воздушный компрессор не может поддерживать нужное давление воздуха для корректной работы двигателя. Если учащиеся испытывают трудности, предложите им использовать тройник в линии и подключить другой баллон, который будет использоваться в качестве резервуара, чтобы обеспечить дополнительную мощность. Можно предложить учащимся изучить пневматические системы и выяснить размер резервуаров, которые используются для обеспечения емкости в больших системах.

День 6-11
Ключевой вопрос: Что проще - следовать чужому проекту или начать с нуля?
Учитель проводит дискуссию о пневматике и ее преимуществах. Учитель раздает учащимся инструкции по сборке Pinball machine (автомата для игры в пинбол) со страницы 33 учебника по Electropneumatic manual. Учащиеся собирают автомат по инструкции, фотографируя ход работы для использования в своих руководствах.

День 12-15
Ключевой вопрос: Что должно иметь приоритет в компьютерной программе?

Учащиеся в группах проводят мозговой штурм, обсуждая различные системы, которыми необходимо управлять. Они должны разработать блок-схему, прежде чем начать писать программу управления для пинбольного автомата.

День 17-19
Ключевой вопрос: Что должно быть в инструкции?

Студенты исследуют, что должно быть в инструкции по эксплуатации. Хорошее место для начала - http://en.wikipedia.org/wiki/Owner's_manual.
На русском:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Руководство_по_эксплуатации
https://ru.wikipedia.org/wiki/Техническая_документация
Студенты обсуждают, что войдёт в их документацию и готовят необходимые файлы. Студенты вставляют в документацию цифровые изображения и снимки экрана из своей программы. Итоговый документ представляется в формате PDF.

День 20
Ключевой вопрос: Как сообщить только самые важные моменты процесса документирования?
Учащиеся представляют свои pdf файлы классу.

Словарь

Исполнительное устройство
Арматура
Двигатель
Клапан
Коммутатор
Компрессор
Реле
Соленоид
Счётчики
Цилиндры
Щётки

Ресурсы

Сайты:
Исполнительные устройства:
http://www.ehow.com/video_4997491_actuator-work_.html
http://machinedesign.com/video/working-with-pneumatic-and-electromechanical-actuators-1125
Пневматика:
http://www.youtube.com/watch?v=icocIK-Pv8Q&feature=related
http://www.mekanizmalar.com/menu_pneumatic.html
http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=HYP5008
Пинбол:
http://en.wikipedia.org/wiki/Pinball
На русском: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пинбол

Назад





Основы автоматизации и робототехники

Введение

Цель данного раздела - познакомить учащихся с процессом проектирования, написания, тестирования и отладки программ для роботов. Выполняя задания раздела, учащиеся разработают и протестируют на практике программу для управления автоматизированной рабочей ячейкой в виде роботизированной руки. Учащиеся должны применить идеи и решения из предыдущих разделов для решения сложной и многогранной проблемы проектирования. Учащиеся запрограммируют автоматизированный электромеханический процесс, а также познакомятся с методами управления стационарными и мобильными роботизированными платформами.

Исследовательская и учебная деятельность призвана помочь учащимся:

- определять и применять принципы программирования для решения проблем робототехники

- Использовать математический анализ, научный поиск и инженерное проектирование для разработки решений поставленных проблем.
- Получать, создавать, обрабатывать и передавать информацию, используя современные технологии.
- Спроектировать рабочую ячейку, которая будет работать автономно.
- Написать и отладить пользовательскую программу с замкнутым контуром.
- Применять методы решения проблем в программировании.

Практические обучающие занятия позволят учащимся обрести знания и навыки, необходимые для множества профессий в области программирования, робототехники, автоматизации, производства и STEM-индустрии.

Концепции

- Роботы используют энергию, программное обеспечение, манипуляторы и датчики для выполнения необходимых функций.
- Проектирование роботов включает в себя механическую, электрическую и строительную инженерию, конструирование, программирование, математику и физику.
- Роботы могут выполнять повторяющиеся задачи в опасных условиях без проявлений усталости.
- Блок-схемы используются при проектировании и документировании сложных процессов или программ.
- Автоматизированные системы могут работать при минимальном вмешательстве человека.
- Проектирование - это итеративный процесс
- Некоторые роботы обладают способностью адаптироваться и принимать решения

План

Системы автоматизации
- Конвейеры
- Источники питания и линии электропередач
- ЧПУ
- Контроллеры
- Коммуникационные системы

Роботизированные системы
- Основы робототехники
- Точность и повторяемость
  - Разрешение
  - Измерение
  - Наведение
- Наименования осей
  - Координаты XYZ
  - Рука
  - Запястье
  - Локоть
  - Плечо

Конечные устройства

- Типы
- Калибровка

Контроллеры

- Сенсорные системы
- Пневматические системы
- Двигатели и управление двигателями

Движение

- Point to point (соединение точка к точке)
- Паллетизация (укладка на поддон)
- Pick and Place (машины для захвата и перемещения)

Стандарты

Математическая готовность к профессиональному образованию и трудовой деятельности

Определение структуры выражений

Интерпретируйте структуру выражений

1. Интерпретируйте выражения, представляющие величину, в зависимости от контекста. Запишите эквивалентные выражения для решения задач
2. Подберите и составьте эквивалентные выражения, чтобы выявить и объяснить свойства величины, представленной выражением.

Составление уравнений

Составьте уравнения, описывающие числа или отношения.

1. Составьте уравнения и неравенства с одной переменной и используйте их для решения задач.
2. Составьте уравнения с двумя и более переменными для представления отношений между величинами. Постройте графики функций на координатной плоскости с метками и шкалами на осях.

Представляйте и решайте уравнения и неравенства графически.

3. Разберитесь, что график уравнения с двумя переменными – это множество всех его решений, построенных в координатной плоскости. График образует криволинейную плоскость, которая для некоторых уравнений может быть и прямой.

Построение функций

Постройте функцию, которая моделирует зависимость между двумя величинами

1. Напишите функцию, которая описывает связь между двумя величинами.

Линейные, квадратичные и экспоненциальные модели

Постройте и сравните линейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости и решите задачи с их помощью.

1. Различите ситуации, которые можно смоделировать с помощью линейных и экспоненциальных функций.

Тригонометрические функции

Изучайте тригонометрических функций на примере одной окружности

1. Понимайте радианную меру угла как длину дуги на единичной окружности, под которой находится угол.

Моделируйте периодические явления с помощью тригонометрических функций.

2. Выбирайте тригонометрические функции для моделирования периодических явлений с заданными амплитудой, частотой и средней линией.

Выполняйте геометрические построения

3. Выполните формальные геометрические построения с помощью различных инструментов и методов (компас и линейка, нить, отражающие устройства, складывание бумаги, динамические геометрические программы и т.д.). Задачи: *копирование отрезка; копирование угла; биссектриса отрезка; биссектриса угла; построение перпендикулярных линий, включая биссектрису перпендикуляра отрезка; и другие построения.*

Подобие, прямоугольные треугольники и тригонометрия G-SRT

Определяйте тригонометрические соотношения и решайте задачи, связанные с прямоугольными треугольниками

1. Подобие – это одинаковое соотношение сторон, в прямоугольных треугольниках подобие позволяет определить тригонометрические коэффициенты острых углов.
2. Объясните и используйте взаимосвязь между синусом и косинусом дополнительных углов.
3. Используйте тригонометрические соотношения и теорему Пифагора для решения задач с прямоугольными треугольниками в прикладных задачах.

Моделирование с применением геометрии

Используйте концепции геометрии при моделировании

1. Используйте геометрические формы и фигуры, их меры и свойства для описания объектов (например, моделирование ствола дерева или человеческого торса как цилиндра).
2. Примените идею плотности, опираясь на понятия площади и объема в ситуациях моделирования (например, при определении количества человек на квадратный километр или количества калорий на кубический метр).
3. Примените геометрические методы при решении задач проектирования (например, при проектировании объекта или конструкции для определения оптимальных физических ограничений или минимизации затрат; или при работе с типографской координатной сеткой, основанной на пропорциях).

Интерпретация категориальных и количественных данных S-ID

Обобщайте, представляйте и интерпретируйте данные по одной счетной или измерительной переменной

1. Представьте данные с помощью графиков на линии действительных чисел (точечные графики, гистограммы и квадратные графики).
2. Используйте статистические данные, соответствующие форме распределения данных, для сравнения центра (медиана, среднее значение) и разброса (межквартильный размах, стандартное отклонение) двух или более различных наборов данных.
3. Интерпретируйте различия в форме, центре и размахе наборов данных, учитывая возможное влияние экстремальных точек данных (выбросов).

4. Используйте среднее и стандартное отклонение набора данных, чтобы подогнать его под нормальное распределение и оценить процентные доли. Объясните, что существуют наборы данных, для которых такая процедура не подходит. Используйте калькуляторы и электронные таблицы для оценки площади под нормальной кривой.

Интерпретация линейных моделей

1. Вычислите (с использованием технологии) и интерпретируйте коэффициент корреляции линейной модели.
2. Различайте корреляцию и причинно-следственную связь.

Стандарты грамотного чтения при изучении истории/общественных наук для 9-10 классов

Основные идеи и детали

1. Приведите конкретные письменные доказательства в поддержку анализа первичных и вторичных источников, обращая внимание на такие особенности информации, как дата и компетентность источника.
2. Подробно проанализируйте последовательность событий, описанных в тексте; определите, являлись ли предыдущие события причиной последующих событий или просто предшествовали им.

Интеграция знаний и идей

3. Соедините количественный или технический анализ (например, графики, данные исследований) с качественным анализом в печатном или электронном тексте.
4. Сравните и сопоставьте изложение одной и той же темы в нескольких первичных и вторичных источниках.

Диапазон чтения и уровень сложности текста

5. К концу 10 класса научитесь читать и понимать научно-технические тексты уровня сложности, предусмотренного для 9–10 классов, самостоятельно и квалифицированно.

Стандарты письменной грамотности по истории, общественным наукам, естественнонаучным и техническим дисциплинам для 9-10 классов

Типы текстов и цели

1. Напишите аргументацию по *содержанию конкретной дисциплины.*
2. Напишите информативные/пояснительные тексты, включая изложение исторических событий, описание научных методик/экспериментов или технических процессов.

Создание и распространение письменных материалов

3. Создайте четкий и связный письменный материал, в котором развитие темы, организация и стиль текста соответствуют задаче, цели и аудитории.

Исследования в области сбора и представления знаний

4. Проведите краткие или продолжительные исследования для получения ответа на поставленный вопрос (в т. ч. ваш собственный) или для решения поставленной задачи. Покажите понимание предмета исследований. При необходимости сузьте или расширьте ваши поиски, обобщите различные источники по данному вопросу,
5. Соберите необходимую информацию из нескольких авторитетных печатных и цифровых источников, эффективно используя возможности расширенного поиска. Оцените полезность каждого источника для предмета исследований. Выборочно включите полученную информацию в текст для

поддержки непрерывного обмена идеями. Избегайте плагиата и следуйте установленным требованиям цитирования источников.

Временные рамки для письменных заданий

6. Регулярно выполняйте письменные задания, рассчитанные на относительно длительные сроки (включая время на обдумывание и проверку написанного), а также на короткие сроки (в течение одного занятия или на 1-2 дня) по конкретным предметам, в заданных целях и для определенной аудитории.

Национальные стандарты научного образования NSES (США)

NSES Content Standard K-12: Объединение концепций и процессов

Стандарт NSES A: Наука как исследование

В результате деятельности в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности, необходимые для проведения научного исследования
- Понимание научных исследований

Стандарт NSES B: Физические науки

В результате обучения в 9-12 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Строение атомов
- Структура и свойства материи
- Химические реакции
- Движения и силы
- Сохранение энергии и увеличение беспорядка
- Взаимодействие энергии и материи

Стандарт NSES D: Науки о Земле и космосе

В результате занятий в 9-12 классах все учащиеся должны получить представление о следующих темах:

- Энергия в земной системе
- Геохимические циклы

Стандарт NSES E: Наука и техника

По итогам обучения в 9-12 классах все учащиеся должны развить:

- Способности технического проектирования
- Понимание основ науки и техники

Стандарт NSES F: Стандарт F: Наука в личных и социальных перспективах
В результате занятий в 9-12 классах у всех учащихся должно сформироваться понимание следующих вопросов:

- Рост численности населения
- Природные ресурсы
- Качество окружающей среды
- Природные и антропогенные опасности
- Наука и технология в решении местных, национальных и глобальных проблем

Стандарты технической грамотности (STL)

Стандарт STL 2
Учащиеся развивают понимание базовых технических концепций.

Стандарт STL 5
Учащиеся получают представление о влиянии технологий на окружающую среду.

Стандарт STL 8
Учащиеся развивают понимание основных принципов проектирования.

Стандарт STL 9
Учащиеся развивают понимание инженерного проектирования.

Стандарт STL 10
Учащиеся развивают понимание роли выявления и устранения неисправностей, проведения исследований и разработок, создания изобретений и инноваций, а также роли экспериментов в решении поставленных задач.

Стандарт STL 11
Учащиеся развивают способности, необходимые в процессе проектирования.

Стандарт STL 12
Учащиеся развивают навыки использования и обслуживания технических продуктов и систем.

Стандарт STL 13
Учащиеся развивают способности к оценке влияния продуктов и систем.

Стандарт STL 16
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования энергетических технологий.

Стандарт STL 17
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования информационных и коммуникационных технологий.

Стандарт STL 18

Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования транспортных технологий.

Стандарт STL 19
Учащиеся развивают понимание, навыки выбора и использования производственных технологий.

Стандарты базового технического образования для учащихся (ISTE)

1. Базовые принципы и основные концепции действия технических систем
   - Учащиеся демонстрируют ясное понимание сути и принципов действия технических систем.
   - Учащиеся грамотно используют технические средства.
2. Социальные, этические и гуманитарные вопросы
   - Учащиеся понимают этические, культурные и общественные аспекты науки и техники.
   - Учащиеся практикуют ответственный подход к использованию технических систем, информации и программного обеспечения.
   - Учащиеся развивают позитивное отношение к использованию технологий, способствующих непрерывному (в течение всей жизни) обучению, сотрудничеству, личным профессиональным устремлениям и эффективности.
3. Средства повышения технической производительности
   - Учащиеся применяют технический инструментарий для активизации обучения, повышения производительности и развития творчества.
   - Учащиеся используют средства повышения производительности для сотрудничества в постройке технологически усовершенствованных моделей, подготовке публикаций и создании других творческих работ.
4. Средства передачи технологий
   - Учащиеся пользуются телекоммуникационными средствами в целях сотрудничества, для публикаций и взаимодействия со своими товарищами, экспертами и другими аудиториями.
   - Учащиеся используют разнообразные носители и форматы для эффективной передачи информации и идей различным аудиториям.
5. Средства для исследований в сфере технологий
   - Учащиеся используют технические средства для нахождения, оценки и сбора информации из разнообразных источников.
   - Учащиеся используют технические средства для обработки данных и создания отчетов о результатах исследований.
   - Учащиеся проводят оценку и отбор новых информационных ресурсов и технологических инноваций, отвечающих их конкретным задачам.
6. Технические средства решения задач и принятия решений
   - Учащиеся применяют технические ресурсы для решения поставленных задач и принятия обоснованных решений.
   - Учащиеся используют технические средства при разработке стратегий решения задач в реальном мире.

К окончанию обучения в 12 классе учащиеся умеют:

1. Использовать технические инструменты и ресурсы для управления и передачи личной/профессиональной информации (например, финансы, расписания, адреса, покупки и переписка). (3, 4)
2. Оценивать технические возможности, включая дистанционное,дополнительное и вечернее образование, для обучения на протяжении всей жизни. (5)
3. Регулярно и эффективно использовать сетевые информационные ресурсы для сотрудничества, исследований, публикаций, коммуникации и повышения продуктивности. (4, 5, 6)
4. Выбирать и применять технические инструменты для исследования, анализа информации, решения проблем и принятия решений при изучении заданной темы. (4, 5)
5. Изучать и применять экспертные системы, интеллектуальные средства и симуляции в реальных ситуациях. (3, 5, 6)
6. Сотрудничать с коллегами, экспертами и другими людьми для внесения вклада в тематическую базу знаний; использовать для этого технологии для сбора, синтеза, производства и распространения информации, моделей и других творческих работ. (4, 5, 6)

Оценка

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, в также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Общие критерии технической грамотности:
Аргументированность и убедительность
Информированность и качество объяснений

Критерии выполнения проектного задания:
Критерии оценки по теме «Автоматизация и робототехника»

Основной вопрос:

Как мы можем снизить стоимость, улучшить качество и увеличить количество производимых нами вещей?

Сценарий для ученика

Вы - инженер, работающий в компании Robotech, занимающейся созданием робото-технических решений. Компания специализируется на проектировании роботов и автоматизированных систем управления. Компания Robotech разрабатывает авто-матизированный рабочий модуль, который будет использоваться на упаковочных заводах по всей стране. Ваш начальник попросил вас создать прототип роботизированного рабочего места. Рабочее место должно состоять из роботизированной руки и автоматизированной конвейерной системы. Вы должны сконструировать манипулятор, разработать и запрограммировать автоматизированную конвейерную систему. Рабочее место должно функционировать автономно – благодаря обратной связи с датчиками.
Робот должен передавать по одному блоку с подающего устройства на автоматизированный конвейер. Конвейер запускается, когда поступает блок, а затем останавливается, чтобы обеспечить выполнение различных процессов по пути следования. Когда блок достигает конца конвейера, робот должен снять блок и поместить его на паллету. Задачи выполняются в последовательности, в прототипе необходимо выполнить задачи несколько раз. Между устройством подачи деталей
и выгрузкой блока с контейнера должно происходить два различных процесса.

Проведите исследование в интернете, чтобы познакомиться с терминологией робототехники. Составьте техническое задание на проектирование. Разработка программного обеспечения должна быть полностью задокументирована, чтобы другие команды могли легко разобраться в проделанной вами работе. Все работы по проектированию и программированию должны быть задокументированы в инженерном блокноте.

После того, как ваше рабочее место будет построено, протестируйте его и запрограммируйте. Затем продемонстрируете весь процесс работы и опишите особенности вашего проекта, которые делают его уникальным. По результатам работы создайте инженерный отчет, в котором отразите исследование, проектирование и производство рабочей ячейки.

Ежедневный план

День 1

Ключевой вопрос: Что ожидается от этого проекта?

> Предложите учащимся сценарий. Попросите студентов сформировать команды по два человека. Дайте пять минут на обсуждение проблемы. Ученики излагают известную им информацию в своих инженерных тетрадях, а также намечают информацию, которая им может понадобиться. Направляйте учеников в обсуждении сделанных записей. Познакомьте учащихся с проблемой, поставив перед ними основной вопрос и предоставив описание проекта.
>
> Изучите с учениками процесс проектирования, инженерную тетрадь и требования к конструкторской документации. Обсудите краткую постановку задачи, протокол тестирования и план организации работ. Посмотрите элементы грамотного инженерного отчёта. Предоставьте учащимся список словарных терминов, которые необходимо изучить, а также необходимые видеоматериалы. Команды учеников могут разбить словарь на группы для группового определения терминов.

Назначьте ученикам несколько слов для исследования каждый день, чтобы они понимали происходящее в ходе обсуждения. Помогите ученикам составить план работ, которые им необходимо провести, чтобы подготовиться к самостоятельной работе над проектом в конце раздела.

День 2-5

Ключевой вопрос: Как автоматизированное оборудование может контролировать работу частей системы в любой момент времени?

Учитель проверяет знания учащихся по основным темам робототехники - двигателям с энкодерами, датчикам, контроллерам. Учащиеся начинают изучать автоматизацию, уделяя основное внимание автоматическим манипуляторам (рукам). Учащиеся строят 3-Axis Robot (3-осевого робота) со страницы 39 руководства Automation robots.

День 6-7

Ключевой вопрос: Как робот раз за разом понимает, куда мы хотим его направить?

Учитель начинает обсуждение между учащимися, спрашивая, каким образом автоматическая машина может точно выполнять действия шаг за шагом. Учащиеся приходят к пониманию значимости разрешения и повторяемости для робототехники. Учащиеся рассматривают проблематику темы в своих исследованиях и делают записи в своих инженерных журналах.

Учитель предоставляет учащимся задание on Использование записанных позиций, в котором они смогут перемещать руку робота.

День 8-11

Ключевой вопрос: Как научить машину выполнять то, что требуется для моего проекта?

Учащиеся изучают программы обучения. Учитель представляет практикум Обучение позициям, в котором разрабатывается программа для обучения робота. Студенты создают программу для обучения позициям, записывая их в электронную таблицу.

День 12-15

Ключевой вопрос: Как создать роботизированную руку?

Группы учащихся изучают манипуляторы роботов, их типы, размеры и требования. Учитель направляет учащихся на создание Gripper Robot (робота с рукой-захватом) на странице 5 книги Automation robots. Они должны подключить его в соответствии со схемой.

День 16-19

Ключевой вопрос:Как автоматические манипуляторы определяют своё положение?

Учащиеся создают программу для управления роботизированным манипулятором, начиная с программы самонаведения. Для оптимизации работы им следует использовать уже разработанные программы, как описано в практикуме Использование существующих программ.

Учащиеся изучают распространенные программы для роботов, такие как поднятие, размещение и укладка груза на поддоны. Используя переменные,

ученики разрабатывают программу для своего робота с захватом, выполняющего определённые задачи по подбору, размещению и укладке груза на поддоны. Учащиеся делают записи и эскизы в своих инженерных тетрадях. Учитель проверяет тетради учащихся по мере выполнения заданий.

День 20-26

Ключевой вопрос: Можем ли мы встроить пневматику в нашу руку?

Обсудите с учащимися, какие рабочие машины включают в себя пневматические системы, и насколько разные операции выполняет пневматика. Предложите учащимся собрать Color sorting robot (робота для сортировки цветов) из пособия Electro-pneumatic manual. Учащиеся программируют робота для сортировки цветов, чтобы система сортировала объекты по цвету и помещала их в нужную корзину. Все программы и наработки записываются в инженерный блокнот.

День 27-41

Ключевой вопрос: Как спроектировать, построить и запрограммировать систему, чтобы она работала сама по себе?

Студенты проектируют и строят прототип рабочего места в группах по четыре-шесть человек. Они разделяют работу по проектированию и созданию различных компонентов системы, а также по программированию и управлению связью между частями системы. В конструкцию должны быть включены все необходимые сенсорные объекты, чтобы все автоматизированные части робота работали в унисон.
Студенты должны одобрить свои проекты у преподавателя. Все программные решения должны быть оформлены в виде блок-схемы до начала работы. Учитель проверяет ход работы в течение всего периода выполнения задания.

День 42-44

Ключевой вопрос: Какая информация нужна для моей презентации?

Учащиеся готовят инженерный отчет и видеозапись своей рабочей ячейки в действии. Группы представляют свои решения классу по очереди. В конце занятия учащиеся размышляют о том, как бы они изменили свое программирование или подход к решению проблемы.

Словарь:

Автономный
Грузоподъемность
Исходное положение
Кинематика
Манипулятор
Обратная связь
Обучение
Паллетирование (укладка тары в штабеля)

Повторяемость
Подающее устройство
Программирование off-line (автономное)
Программирование on-line (интерактивное)
Рабочая зона
Рабочий орган
Рабочая ячейка
Разрешение
Ролик, роликовые конвейеры
Рысканье
Серводвигатель
Сеть/соединение точка к точке
Степени свободы
Точность
Энкодер
Pick-and-place (машины для захвата и размещения в технологиях поверхностного монтажа на печатных платах)

Ресурсы:

Сайты:

Как работают роботы:
http://science.howstuffworks.com/robot1.htm
Основы промышленной автоматизации:
http://www.robotbasics.com/
Роботизированные манипуляторы:
http://science.howstuffworks.com/robot2.htm
http://www.wisegeek.com/what-is-a-robotic-arm.htm
История роботов с видео:
http://www.designboom.com/weblog/cat/16/view/5116/robot-history.html

Механические манипуляторы:
http://www.youtube.com/watch?v=zancN-zm4JY
Пневматические манипуляторы:
http://www.youtube.com/watch?v=zancN-zm4JY

Роботизированная руки для людей
http://www.youtube.com/watch?v=QRt8QCx3BCo
http://www.ted.com/talks/dean_kamen_previews_a_new_prosthetic_arm.html
http://www.ted.com/talks/todd_kuiken_a_prosthetic_arm_that_feels.html

Построение роботизированного манипулятора
http://www.youtube.com/watch?v=tkDbmWAyHYw

Переворачивание блинчиков:
http://www.youtube.com/watch?v=W_gxLKSsSIE

Automated manufacturing:
http://www.youtube.com/watch?v=h6TWjSfPvEI

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=tqon5O-cKTM

Назад



Практикумы

Практикумы расположены в порядке учебной программы. К ним можно получить доступ с этой страницы, чтобы учащимся было проще использовать их на своих компьютерах.

Назад




Создание эскизов

Цель

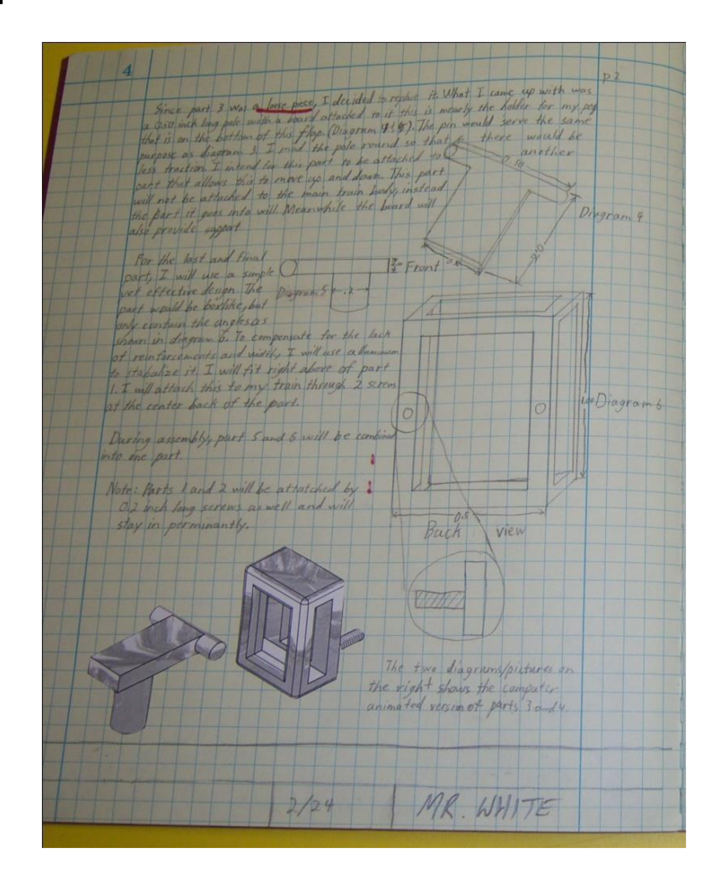
Главная цель эскиза - эффективная коммуникация. Одна из самых сложных вещей - оценить свою работу чужими глазами. Поставьте себя на место человека, который должен интерпретировать ваш набросок. Если вам трудно найти нужный фрагмент информации, другие тоже не смогут этого сделать. Эскизы используются для планирования и проектирования, а также для визуализации. Часто несколько человек работают над одним и тем же эскизом, обмениваясь идеями. Эскизы также часто используются для создания набросков с натуры, чтобы сохранить важную информацию.

Инструменты

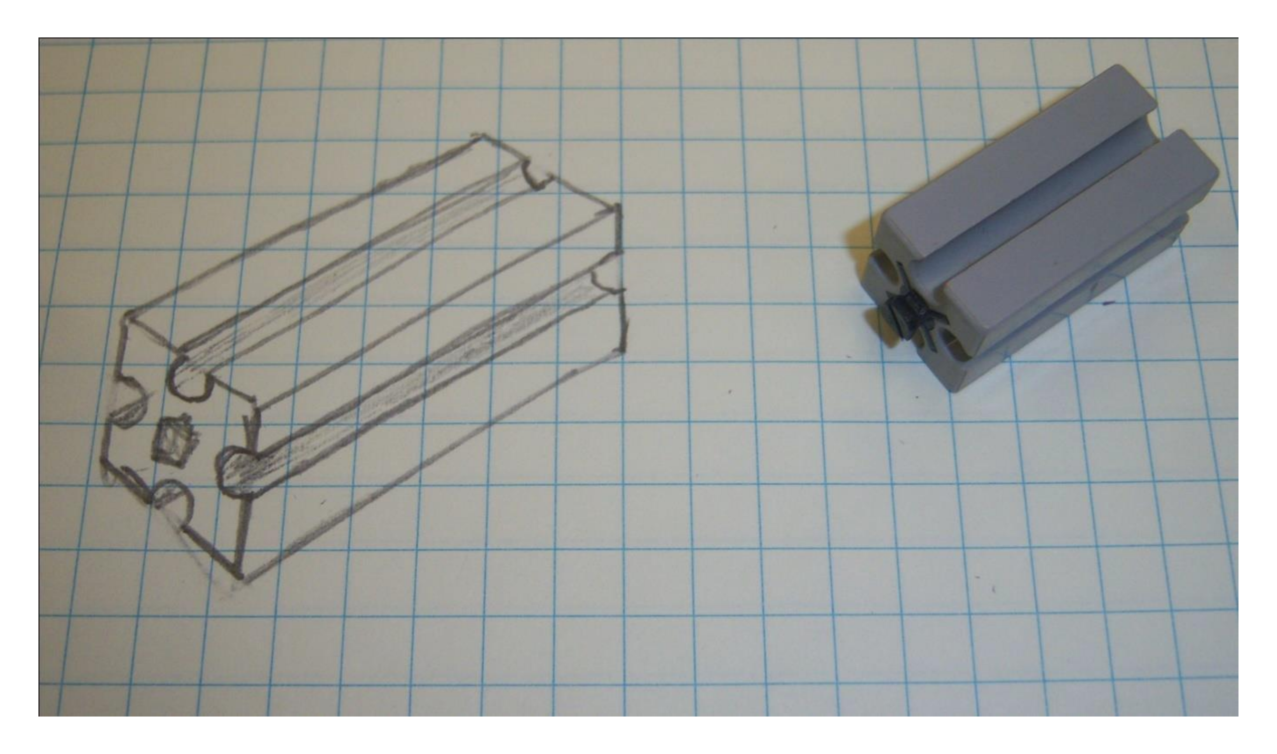
Карандаш
Тетрадь по инженерной графике

Занятие

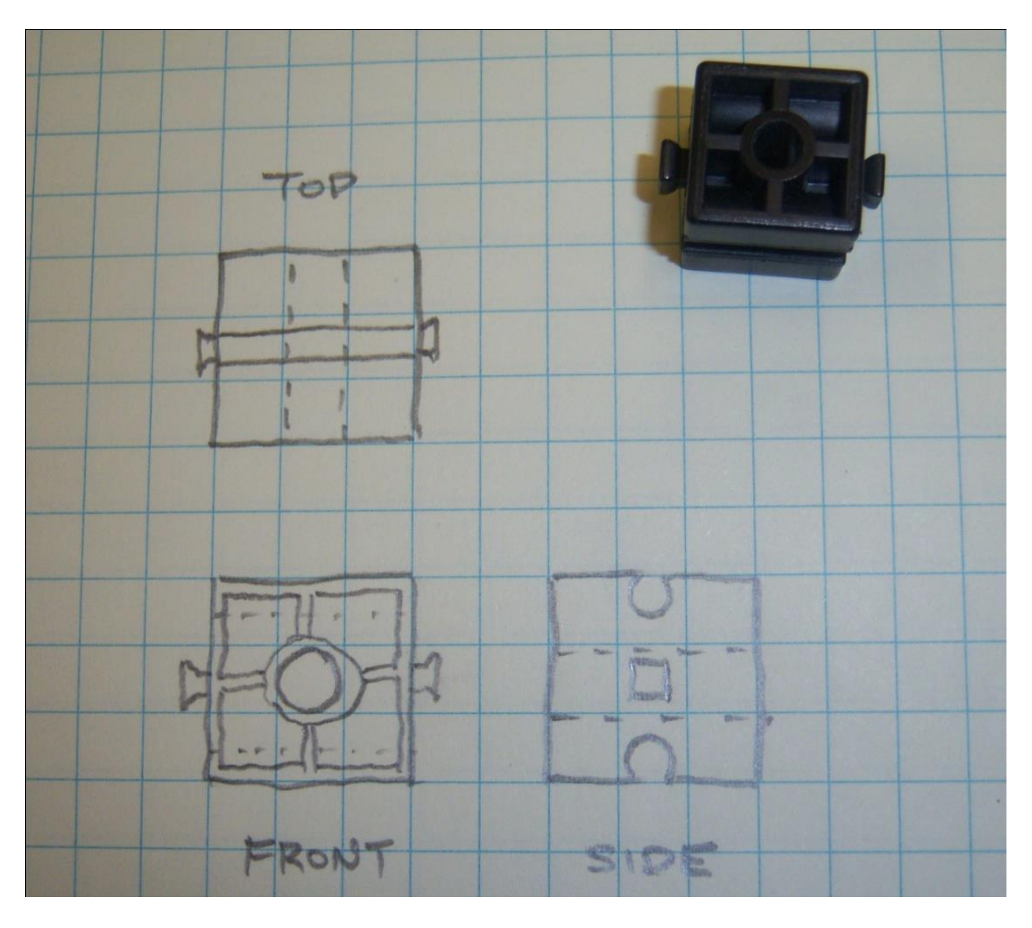
Все эскизы должны выполняться в блокноте инженера карандашом. Никаких других инструментов не требуется. Эскизы, содержащие пометки, считаются аннотированными эскизами. Ниже приведен пример аннотированного эскиза в блокноте инженера.



Существует множество различных способов зарисовывать объекты в тетради. Мы всегда используем карандаш и хотим, чтобы предмет или конструкция выглядели как можно более реальными. Первый объект, на котором мы будем практиковаться в создании эскизов, - это строительный блок размером 30 мм. На примере ниже представлен изометрический рисунок детали, он показывает сразу 3 стороны. Каждая сторона нарисована примерно на 30 градусов вверх от горизонта. Пожалуйста, будьте внимательны, обращайте внимание на размер и пропорции. Теперь давайте попробуем самостоятельно зарисовать 30-миллиметровый строительный блок в изометрическом виде. Учащиеся также могут нарисовать в изометрии 15-миллиметровый или другой блок по своему выбору.



Следующий распространенный способ зарисовки объектов в нашем блокноте называется многоракурсным или ортографическим. Мы смотрим на каждую сторону блока прямо и зарисовываем ее так, как мы ее видим. Изображение слева внизу называется видом спереди, и оно должно быть самым наглядным. Проекция сверху - это вид сверху, а справа - вид с правой стороны. Короткие пунктирные линии называются скрытыми линиями и указывают на то, что они есть, но не видны на этом виде. Теперь давайте попробуем набросать многоракурсный вид 30-миллиметрового строительного блока. Пожалуйста, располагайте все виды правильно, обращая внимание на размер и пропорции. Учащиеся также могут сделать набросок 15-миллиметрового блока или другого блока по своему выбору.
Окончательные эскизы покажите преподавателю для одобрения.



Заключение

Попробуйте нарисовать другие объекты, используя как бумагу в клетку, так и изометрическую бумагу. Сделав наброски на бумаге с разметкой, попробуйте создать такие же наброски на белом листе.

Назад

Список практикумов





Электрические схемы

Назначение

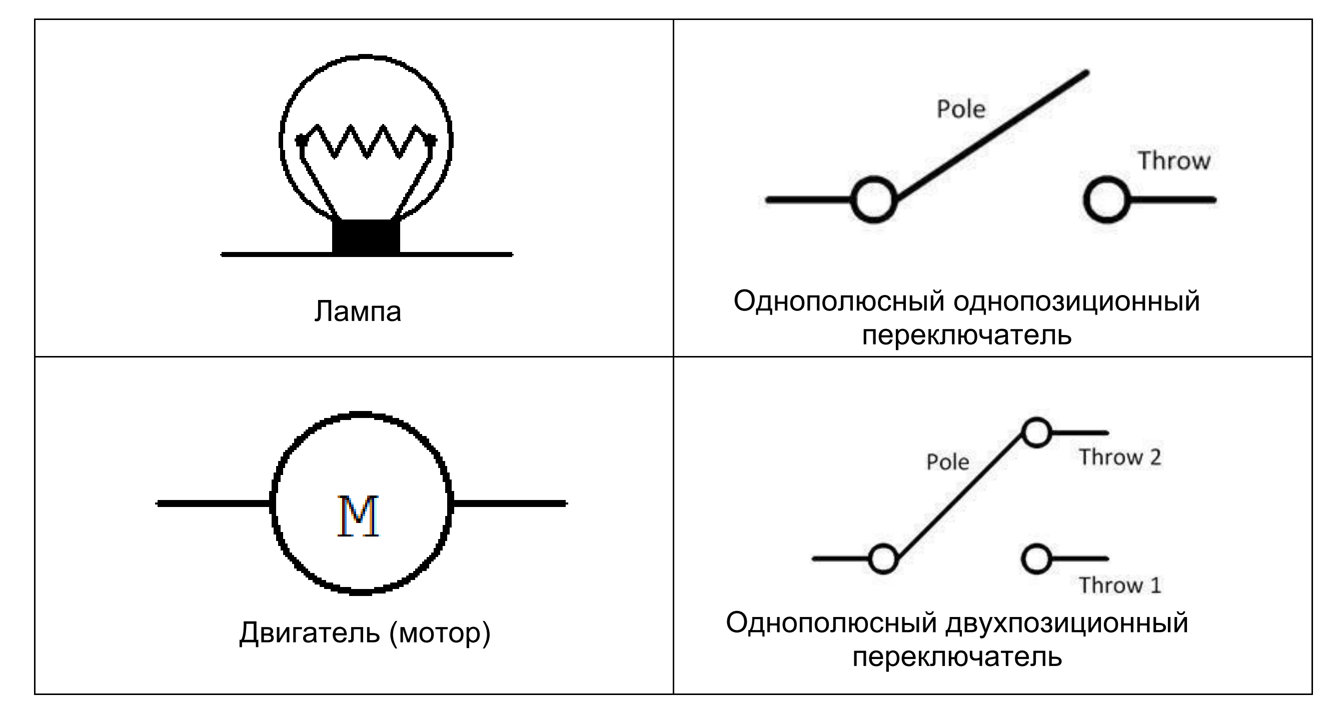
Принципиальные электрические схемы используются для того, чтобы показать взаимосвязь между элементами системы. Схемы - это чертежи, использующие набор стандартных символов, чтобы показать расположение и взаимосвязь проводников и компонентов электрического устройства или системы. Схемы используются для быстрой передачи информации о том, как должна быть устроена цепь, с помощью простого представления проводки и её элементов. Благодаря использованию стандартизированных символов любой человек, понимающий эти символы, может прочитать и интерпретировать чертеж. Но вы должны знать, что в разных странах встречаются незначительные различия в символах. Это занятие покажет вам основы создания схемы и ее использования для представления ваших проектов.

Оборудование

Двигатели (2)
Лампы (2)
Переключатели (2)
Провода
Контроллер

Занятие

В таблице приведены условные символы и схематические рисунки, которые будут использоваться в этой работе. Дополнительные символы можно найти на сайте http://www.rapidtables.com/electric/electrical_symbols.htm.

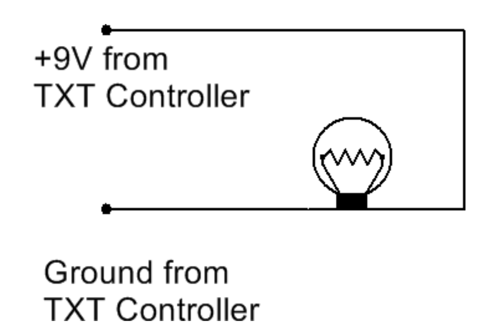


Лампа	Однополюсный однопозиционный переключатель
Двигатель (мотор)	Однополюсный двухпозиционный переключатель

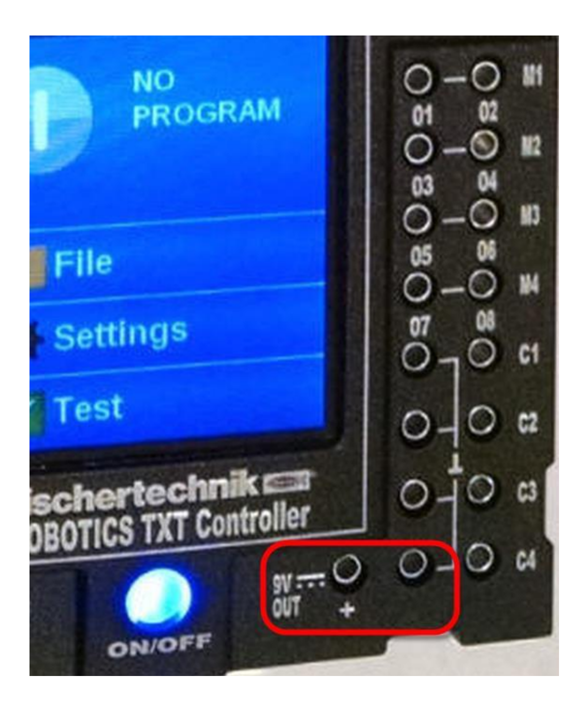


Простая схема

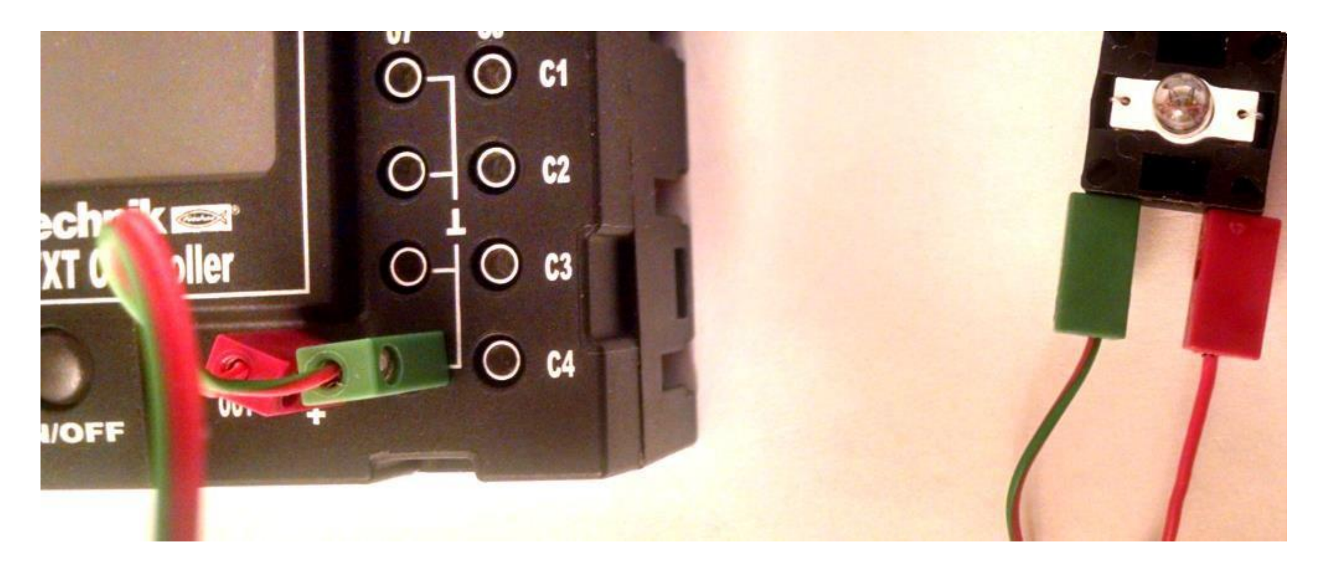
Ниже приведена простая схема замкнутого контура.



С помощью провода подключите лампу и контроллер TXT к цепи. Используйте +9 В и заземление C4, которые выделеные красным цветом на рисунке ниже.



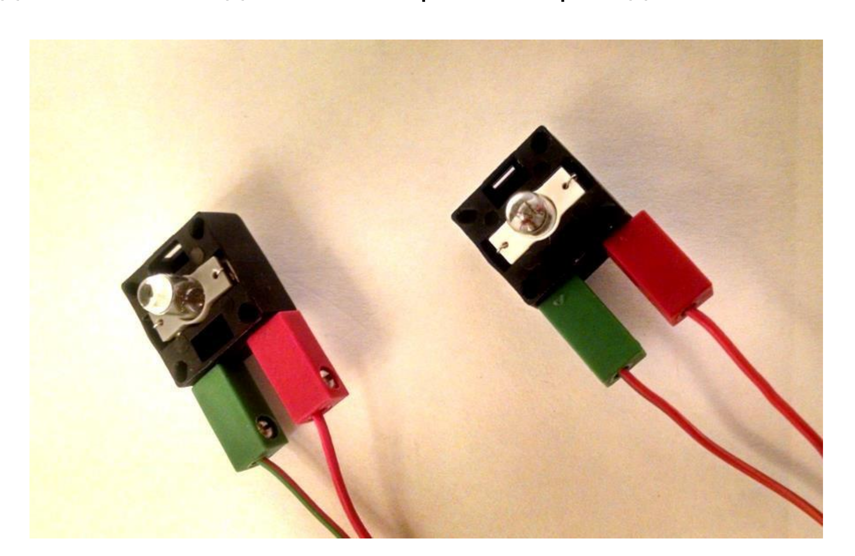
Соберите следующую систему. Перед подключением контроллера получите разрешение учителя.



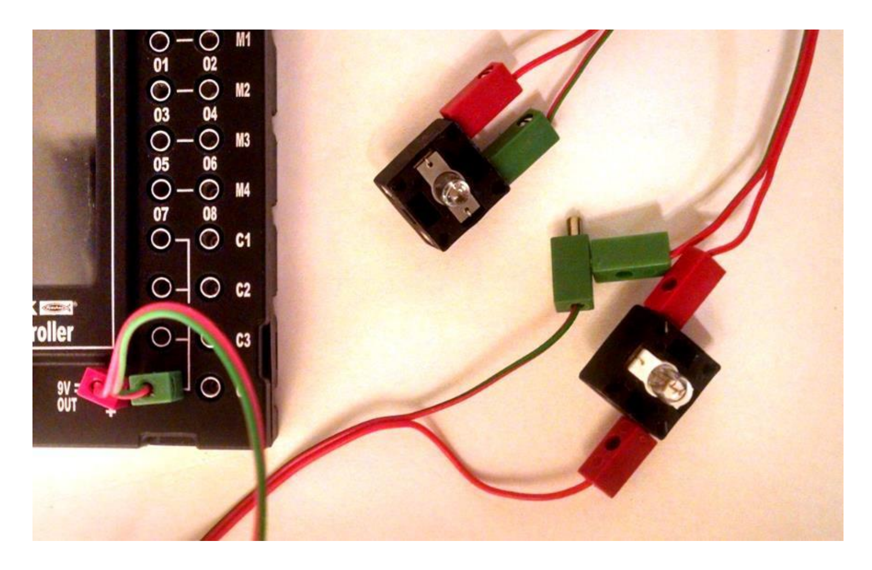
Последовательное подключение

В следующем разделе вы создадите последовательную цепь с двумя лампами. В последовательной цепи существует только один путь для прохождения тока.

Начните с подключения каждой лампы к разным проводам.



Подключите одну лампу к контроллеру TXT, как вы это делали в простой замкнутой цепи выше. Отсоедините зеленый провод от лампы, которую вы подключили к контроллеру TXT, и подключите красный провод от другой лампы на место зеленого провода. Затем подключите зеленый провод от второй лампы к первому зеленому проводу. Теперь у вас есть последовательная цепь, использующая две лампы. Эта цепь имеет только один путь тока.

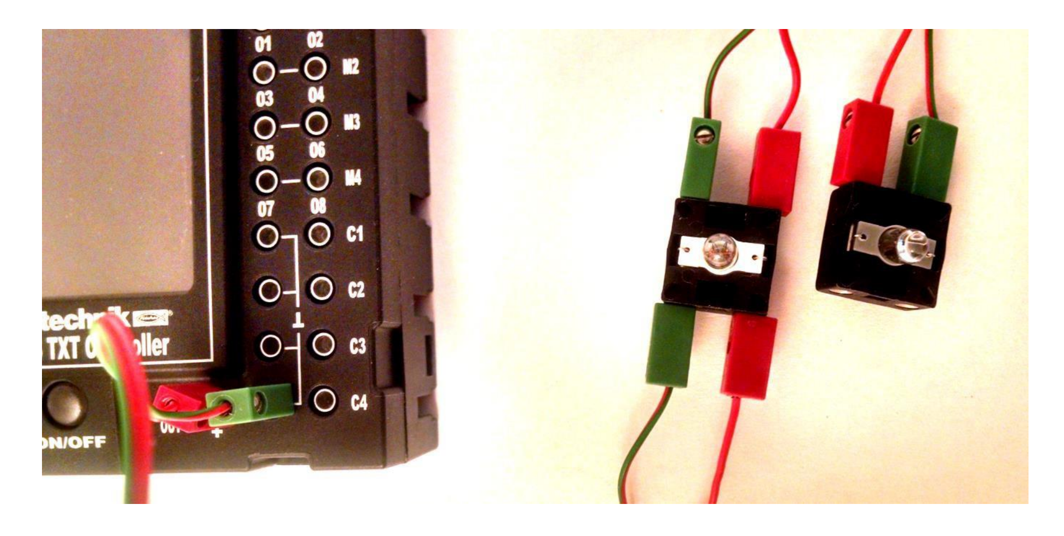


Нарисуйте схему цепи в своей инженерной тетради. Покажите схему и чертеж своему учителю и получите разрешение на подключение контроллера. После подключения питания опишите в тетради то, что наблюдаете.

Отключите питание от цепи.

Параллельное подключение

Подключите провода так, чтобы две лампочки образовали параллельную цепь. У вас должна получиться система, как на иллюстрации ниже. Нарисуйте схему параллельной цепи в своем инженерном блокноте.

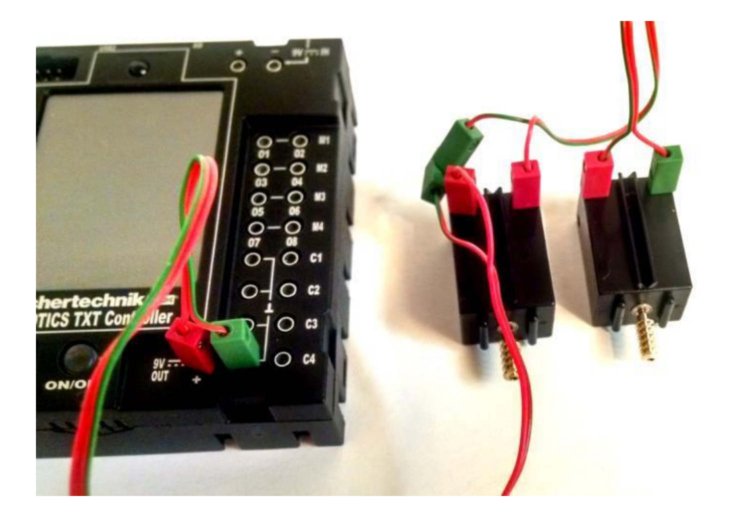


Получите разрешение учителя и включите цепь. Как отличается яркость лампочек в параллельном и последовательном подключении? Розетки в вашем доме подключены последовательно или параллельно?

Последовательное и параллельное подключение двигателей

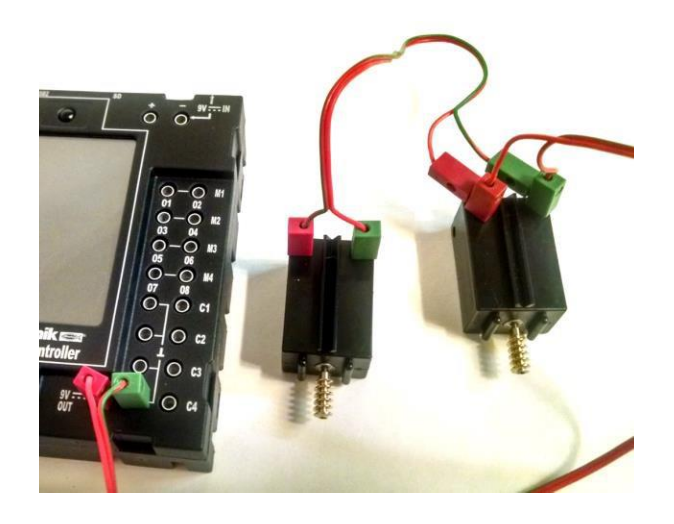
Нарисуйте в своем инженерном блокноте схему замкнутой цепи, используя двигатель, набор проводов и контроллер TXT. После того как вы подключите двигатель к контроллеру и покажете схему учителю, включите питание контроллера. Мотор должен вращаться. Послушайте, какой звук он издает.

Выключите питание. Подключите второй двигатель последовательно с первым. Электроэнергия должна пройти через первый двигатель, затем через второй двигатель, и далее вернуться к контроллеру.



Нарисуйте схему в своем инженерном блокноте. После того, как вы покажете схему учителю, включите питание контроллера. Запишите наблюдения в свой инженерный блокнот. Как вы думаете, моторы двигаются так же быстро, как и один? Почему так? Или почему не так?

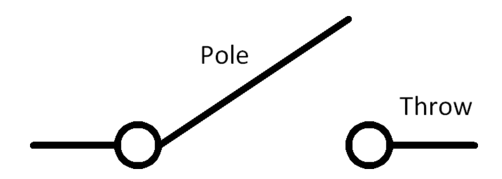
Отключите питание и подключите два двигателя параллельно. Нарисуйте схему в своем инженерном блокноте. После получения разрешения преподавателя включите питание. Объясните разницу в скорости между последовательным и параллельным подключением двигателей.



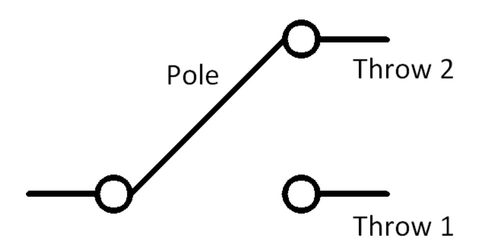
Переключатели

Переключатели устанавливаются в цепи для управления током в этой цепи. Они классифицируются по способу приведения в действие, имеющемуся количеству полюсов и контактов, и их нормальному положению. Открытие и закрытие переключателей осуществляется с помощью механических приводов разных типов. Общие типы приводов – мгновенный, тумблерный, ползунковый, кулисный и т.д. Нормально разомкнутый переключатель - это переключатель, в котором цепь разомкнута в нормальном положении, а механизм должен срабатывать, чтобы замкнуть цепь и позволить току течь. Нормально замкнутый переключатель - это переключатель, в котором цепь замкнута и по ней может течь ток, а срабатывание механизма открывает переключатель и размыкает цепь.

Полюса (pole) обеспечивают течение тока. Контакты (throw)управляют цепями. На схеме ниже представлен однополюсный однопозиционный переключатель (SPST). Он обеспечивает единственный путь тока и управляет одной цепью.



Основным переключателем fischertechnik является однополюсный двухпозиционный переключатель. У него один полюс для замыкания цепи, но два контакта для переключения между разными сегментами цепи. Схема показана ниже.



На рисунке ниже показан реальный переключатель. Это переключатель мгновенного действия - нажатие на кнопку вызывает временное изменение электрической цепи. Как только вы отпустите кнопку, цепь вернется в исходное положение.

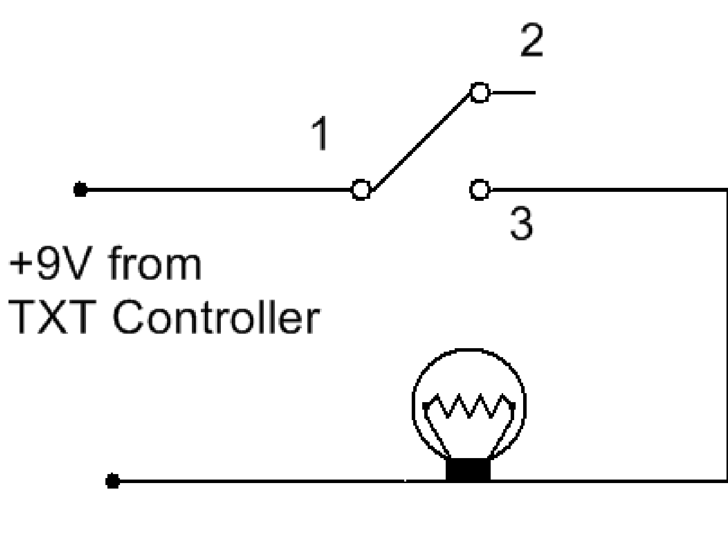


При снятой крышке видны внутренние компоненты переключателя. Подключение номер 1 - это средний контакт. Вы можете видеть, что при обычном положении кнопки он соединен с подключением 2, делая 1 и 2 нормально закрытыми, а 1 и 3 нормально открытыми. Когда кнопка нажата, соединение между 1 и 2 открывается, а соединение между 1 и 3 закрывается. Это временное соединение, как только кнопка будет отпущена, пружина вернет переключатель в его нормальное положение.



Использование переключателей

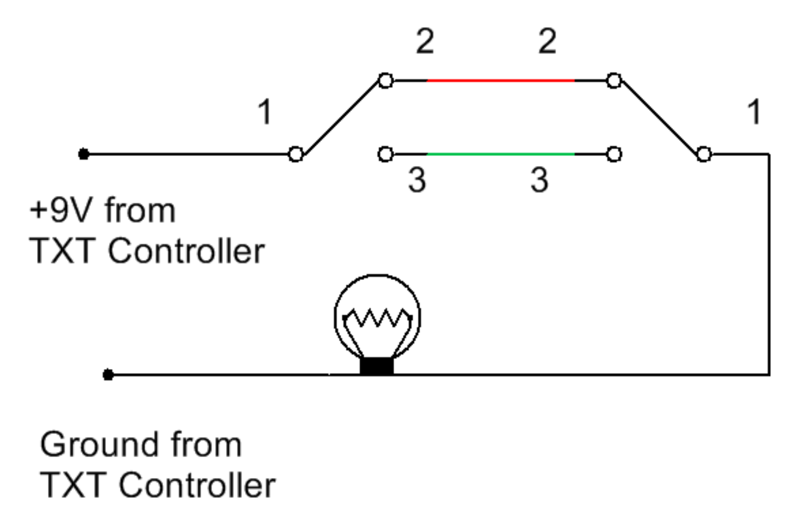
Подключите следующие провода: Перед подключением к питанию любой цепи получите разрешение у преподавателя.



Что произойдет, когда вы подключите питание к цепи?

Опишите, что происходит при нажатии на кнопку выключателя.

Теперь подключите следующую цепь. Это аналогично выключателям вверху и внизу лестницы.



Использование двух переключателей SPDT позволяет создать два пути для прохождения тока. Нажмите один переключатель и опишите, что происходит с лампой.

Удерживая первый переключатель нажатым, нажмите второй переключатель и запишите, что происходит.

Назад
Список практикумов



Закон Ома и мощность

Назначение

Закон Ома определяет взаимосвязь напряжения электрического тока, силы тока и сопротивления проводника. С помощью этого закона мы можем предсказывать изменения параметров электрической цепи. Согласно Закону Ома, сила тока прямо пропорциональна его напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника. Если взять электромотор или лампу с известным сопротивлением проводника и увеличить напряжение, лампа будет светиться ярче, а электромотор – вращаться быстрее. Напротив, если уменьшить напряжение, яркость лампы также уменьшится, скорость вращения мотора снизится. Так на практике действует Закон Ома.

Мощность при постоянном токе измеряется в ваттах. 1 ватт механической мощности определяется как мощность, при которой за 1 секунду времени совершается работа в 1 джоуль. Кроме механической мощности различают и другие виды мощности, в частности, электрическую мощность, один ватт которой эквивалентен 1 ватту механической мощности. 1 ватт активной электрической мощности определяется как мощность постоянного электрического тока силой 1 ампер, совершающего работу при напряжении 1 вольт. Другими словами, P=V x I, т.е. мощность равна произведению напряжения и силы тока.

В качестве примера приведем небольшое сравнение. Номинальная мощность одной лампы – 60 ватт. Это обычная лампа накаливания. У другой лампы яркость освещения такая же, но мощность меньше – 13 ватт. Это светодиодная лампа. В настоящее время многие потребители выбирают светодиодные или компактные люминесцентные лампы, которые совершают ту же работу, но при меньшей мощности, сокращая таким образом потребление электроэнергии.

Занятие

Откройте веб-страницу с описанием «Колеса Закона Ома» по адресу: http://www.ohmslawcalculator.com/ohms_law_wheel.php. Это весьма удобный инструмент, позволяющий понять взаимосвязь различных международных единиц измерения и формул, относящихся к Закону Ома.

Используйте его для решения приведенных ниже задач. Законспектируйте всю проделанную работу в тетрадях.

Измеренное сопротивление лампы накаливания fischertechnik составляет 9 Ом в холодном состоянии. По ней пропускается ток напряжением 9 В. Рассчитайте пусковой ток лампы. Запишите формулу и опишите проделанную работу в тетради.

Лампа устроена так, что при нагревании сила тока возрастает. При повышении яркости требуется совершить большую работу при постоянном напряжении для нагрева нити накаливания. Сопротивление лампы в нагретом состоянии – 85 Ом. При напряжении тока

в лампе равного 9 В, какую мощность будет потреблять лампа при максимальной яркости?

Если предельная сила тока для каждого канала управления мотором составляет ¼ А при 9 В, сколько ламп можно подключить к каждому выходу мотора на контроллере BT Smart?

Измеренное пусковое сопротивление электромотора fischertechnik – 10,6 Ом. Вы можете определить это путем измерения сопротивления между клеммами при отключенном моторе и отключенном электропитании. Подав на мотор напряжение 9 В, рассчитайте пусковой ток мотора. Опишите проделанную работу в тетради.

Устройство электромотора допускает повторное использование большей части уменьшающегося магнитного поля для компенсации недостатка силы тока. Поэтому в приведенном примере мотор, работающий без нагрузки, потребляет 0,059 А. Каким будет сопротивление работающего мотора в этой ситуации?

В этом случае мотор, работающий с полной нагрузкой, приводящей в движение механизм, потребляет 0,225 А. Какая мощность потребляется мотором, приводящим в действие механизм, при напряжении 9 В? Опишите проделанную работу в тетради.

Заключение

Закон Ома и законы Уатта помогают нам понять, что происходит в электрической цепи и не допускать ее перегрузки. Перегрузки цепи вызывают избыточное выделение тепла и поэтому пожароопасны. Чтобы этого не случилось, мы используем специальные предохранительные устройства, называемые прерывателями цепи (автоматическими выключателями). Поговорите со своим товарищем и постарайтесь понять, как автоматический выключатель препятствует перегрузке цепи.

Назад

Список практикумов



Введение в программную среду RoboPro

Назначение

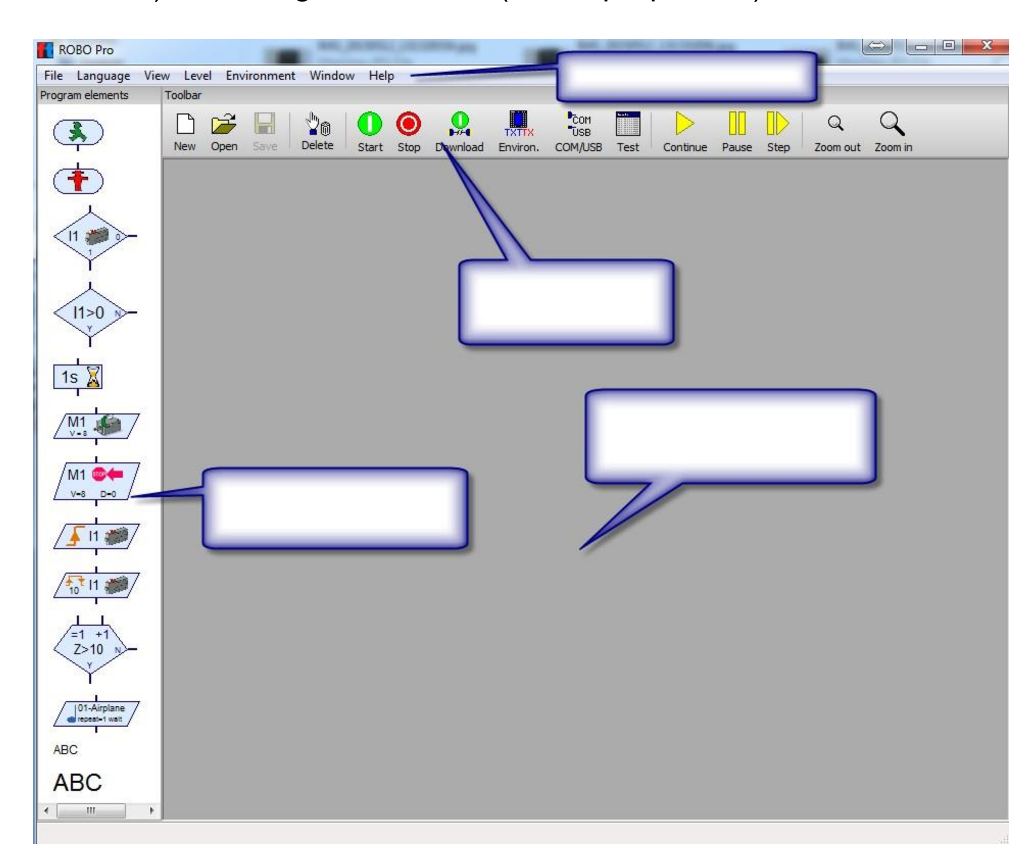
В большинстве программ используется графический интерфейс пользователя (GUI). Знакомство с графическим интерфейсом облегчит изучение программного обеспечения и поможет найти нужные инструменты. Разработка интерфейса для простого в использовании программного обеспечения требует много времени и усилий. Это упражнение призвано помочь вам взаимодействовать с программной средой.

Оборудование

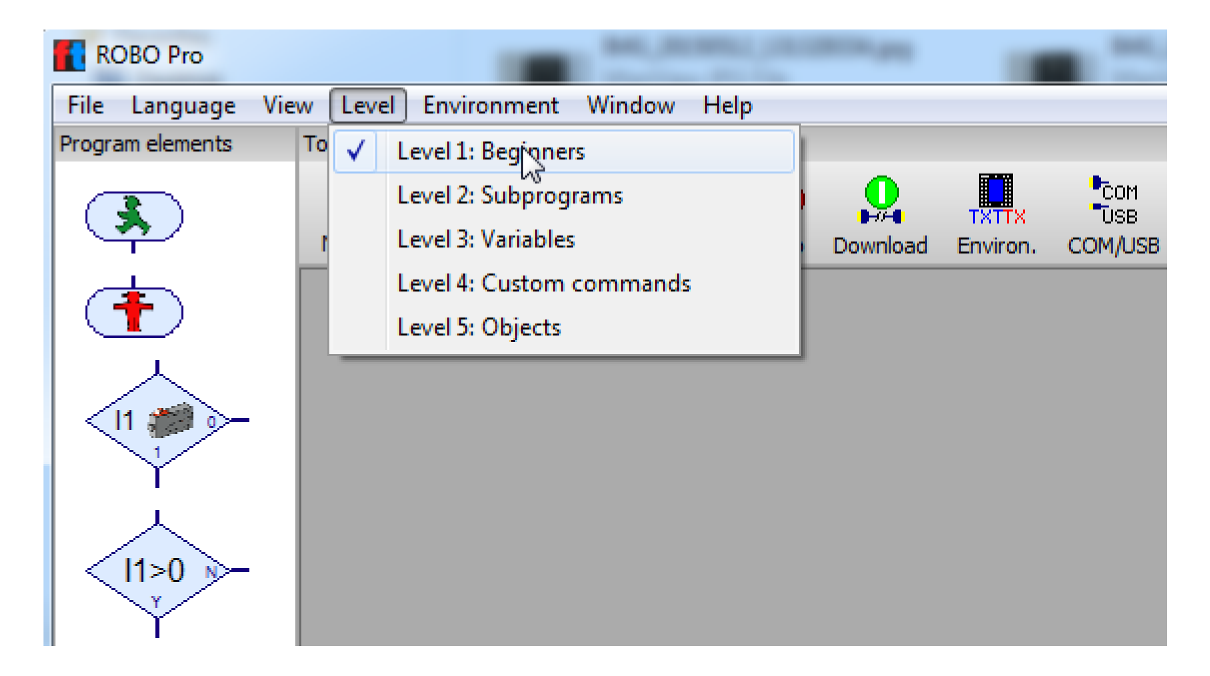
RoboPro

Занятие

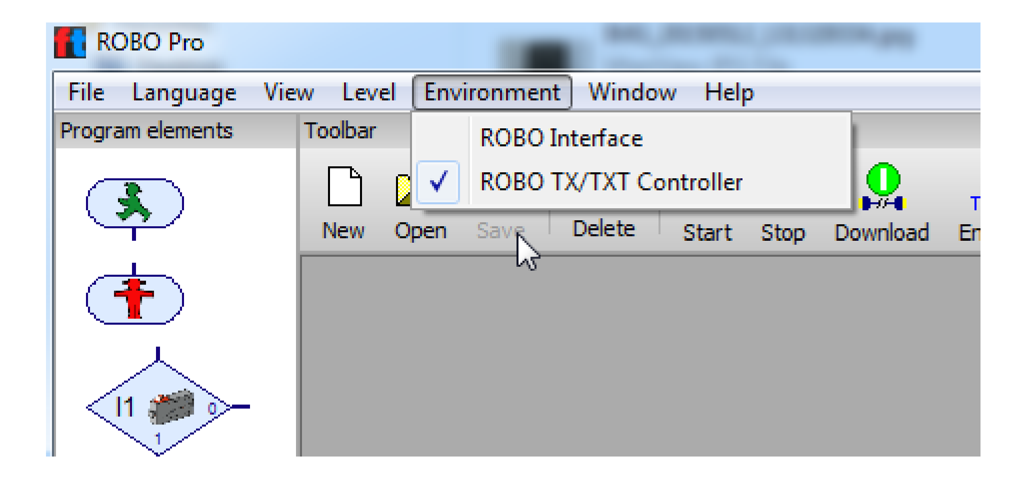
Убедитесь, что программное обеспечение RoboPro установлено на вашем компьютере. Откройте программу и разверните экран. Ваш экран должен выглядеть так, как показано здесь. Определите следующие области на экране: Menu Bar(панель меню), Toolbar Program (панель инструментов), Elements Window (окно элементов), and Program Window (окно программы).



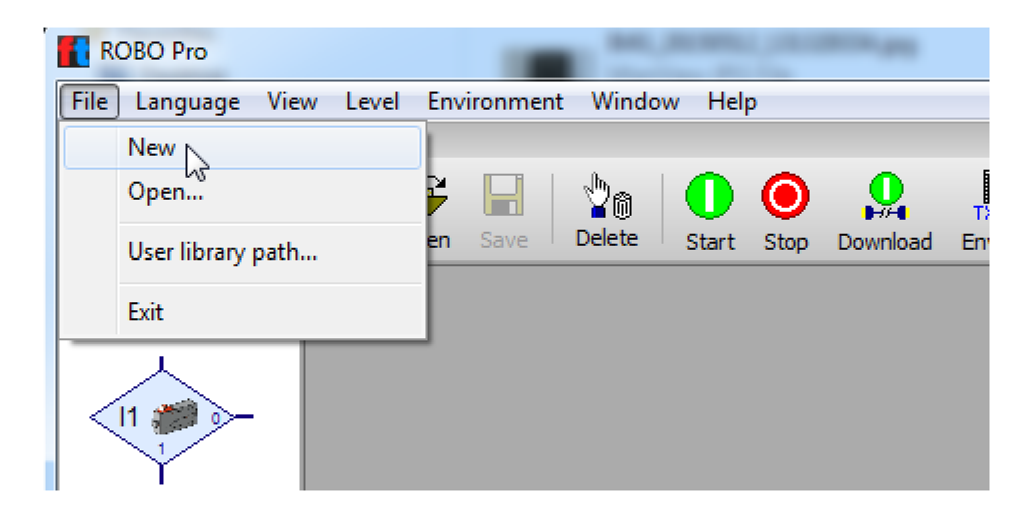
Прежде чем приступить к написанию программ, необходимо создать среду для работы. На панели меню выберите выпадающее меню Level. Установите опцию Level 1: Beginners (Уровень 1: Начинающие).



Далее выберите выпадающее меню Environment (среда) и выберите опцию ROBO TXT Controller.

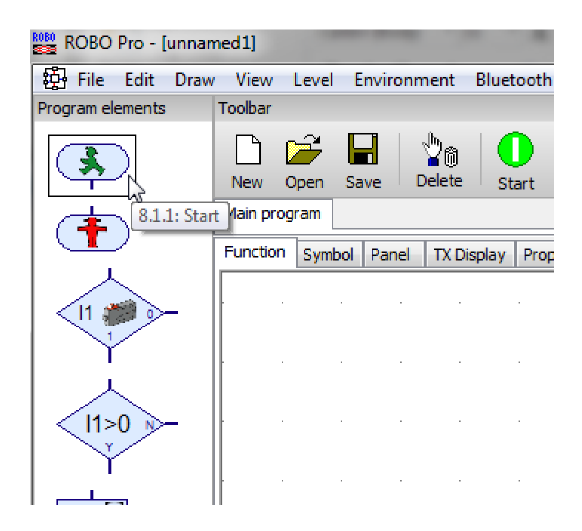


После этого перейдите в выпадающее меню File и выберите New.

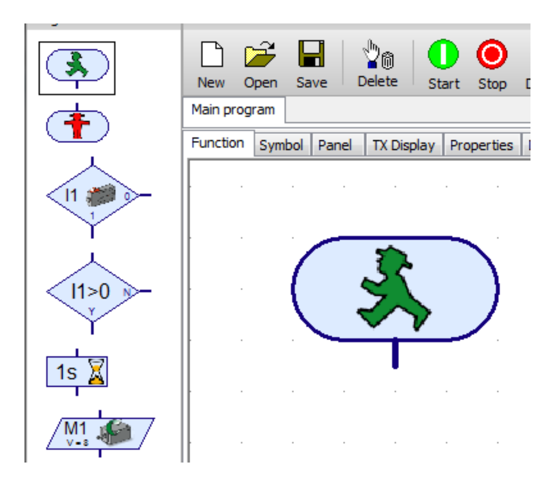


Откроется окно программы, и вы будете готовы написать свою первую программу.

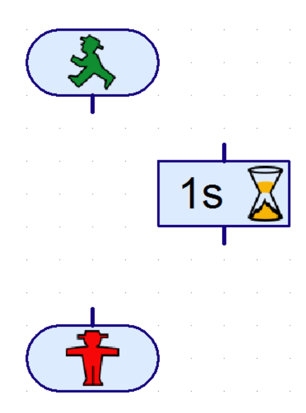
Щелкните и удерживайте левой кнопкой мыши элемент Start, перетащите его в окно программы и отпустите левую кнопку. Это перенесет значок запуска в окно программы.



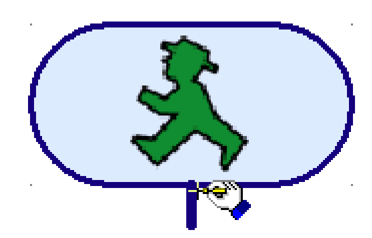
На экране должен появиться начальный элемент.



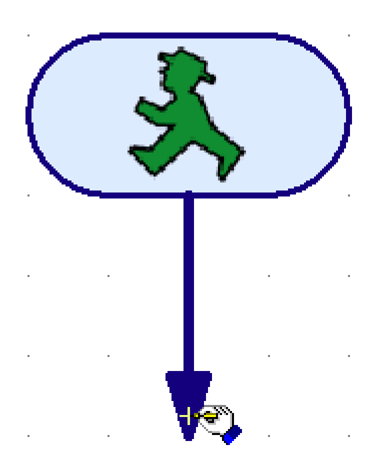
Используйте тот же процесс для размещения элементов Stop и Wait на экране.



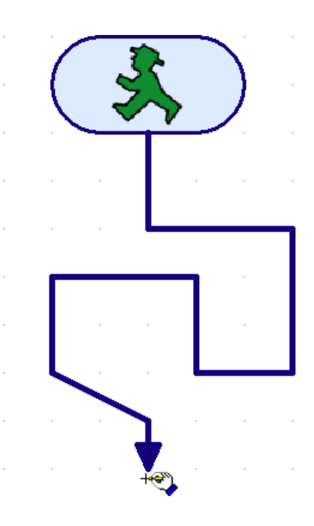
Для того чтобы ваша программа функционировала, элементы должны быть соединены. Соединение устанавливается с помощью программных линий. На конце линий есть стрелка, указывающая направление выполнения программы. Обратите внимание, что элемент Start имеет только линию выхода, а элемент Stop - только линию входа. Перед элементом Start и после элемента Stop не может быть никаких элементов. Чтобы нарисовать программную линию, наведите курсор на линию выхода нужного элемента, и вы увидите, как появится рука с карандашом.



Щелкните левой кнопкой мыши и отпустите. Перетащите мышь в сторону, и программная линия со стрелкой появится из элемента.

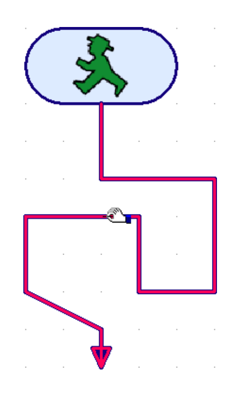


Если вы щелкните левой кнопкой мыши, стрелка совершит поворот. Потренируйтесь сделать несколько поворотов.

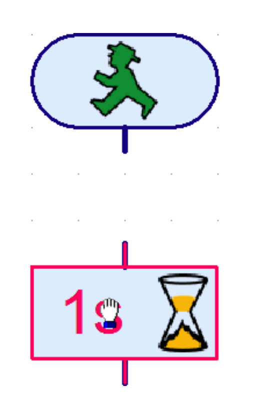


Нажмите кнопку Escape на клавиатуре дважды, и линия останется на экране.

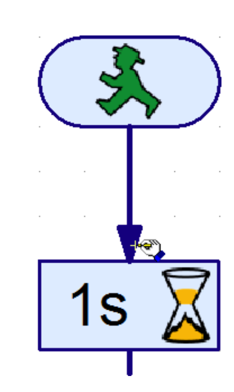
Теперь наведите курсор на линию и щелкните левой кнопкой мыши. Линия станет красной. Когда она станет красной, нажмите клавишу Delete, и программная линия исчезнет.



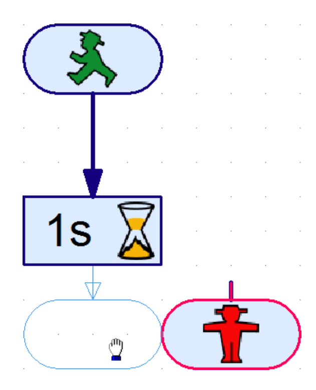
Нажмите на элемент Wait – и он станет красным. Щелкните левой кнопкой мыши и удерживайте ее нажатой, чтобы перетащить элемент в любое место экрана. Расположите его под элементом Start.



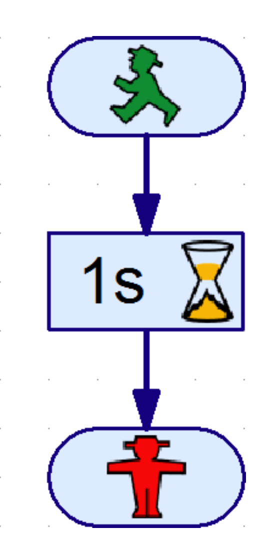
Нарисуйте программную линию от элемента Start к элементу Wait. Щелкните по линии выхода элемента Start и отпустите кнопку мыши. Наведите курсор на линию элемента Wait и снова щелкните левой кнопкой мыши. Программная линия соединит оба элемента.



Теперь нажмите на элемент Stop. Перетащите его близко к линии выхода элемента Wait. Вы должны увидеть автоматическое появление программной линии.

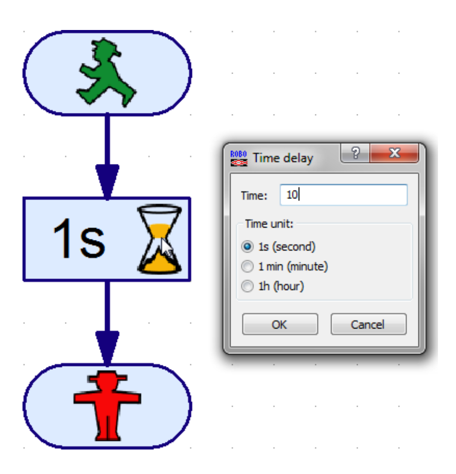


Отпустите элемент. Теперь он должен выглядеть как на следующем рисунке.

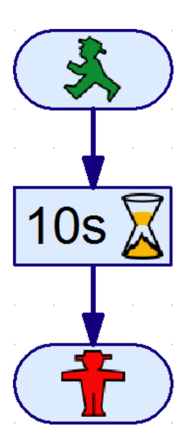


Теперь нажмите на любой элемент и перемещайте его по экрану, пока вам не станет удобно работать с элементами и линиями потока.

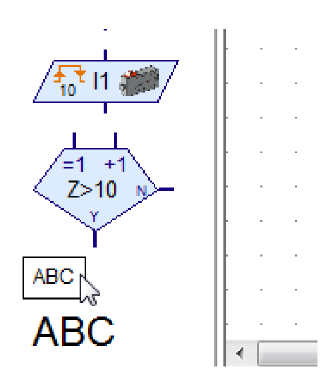
Далее мы отредактируем элемент Wait, чтобы изменить время ожидания перед переходом. Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Wait и отпустите. Появится диалоговое окно. Введите 10 во временной интервал Time.



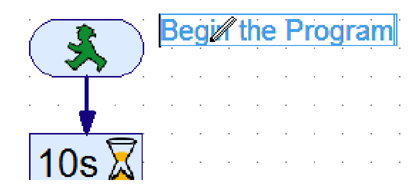
Нажмите OK. Элемент ожидания должен измениться и показать, что он будет ждать 10 секунд.



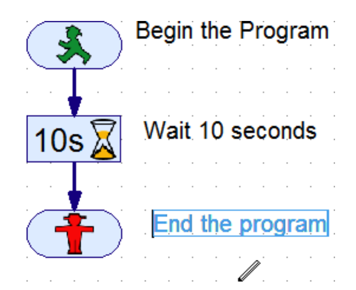
Хорошим практическим навыком является создание описаний и комментариев к программам. Хотя эта программа предельно проста, уже с ней можно начинать формировать хорошие привычки. В окне элементов программы выберите инструмент Text.



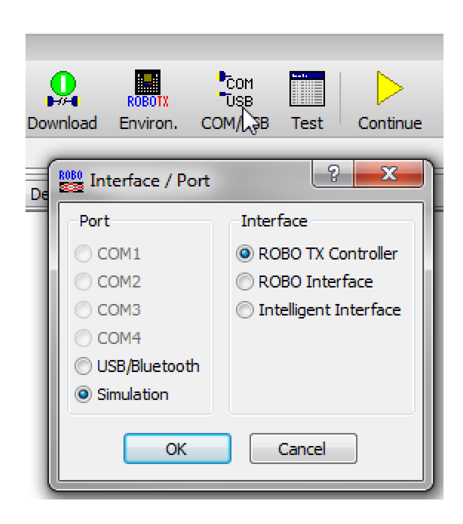
Теперь щелкните справа от начального элемента. Должен появиться маленький квадрат. Начните вводить текст.



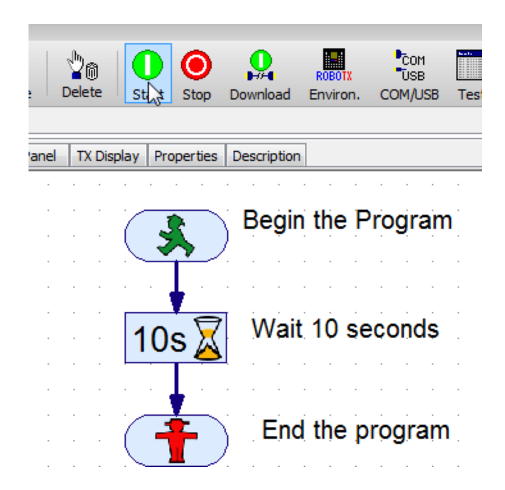
Продолжайте размещать комментарии к вашей программе.



Протестируйте первую программу. Выберите значок COM/USB на панели инструментов. Откроется диалоговое окно Interface/Port (Интерфейс/Порт). Выберите опцию Simulation (Симуляция) для настройки порта. Нажмите OK.



Найдите кнопку Start на панели инструментов.



Что происходит, когда вы нажимаете кнопку Start?

Заключение

Отредактируйте свою программу так, чтобы она ждала только 5 секунд.

Назад
Список практикумов



Знакомство с контроллером TXT

Назначение
Для управления моделями с помощью компьютера вам понадобится программное обеспечение и контроллер TXT, который является связующим звеном между вашим компьютером и моделью Fischertechnik. Контроллер преобразует команды программного обеспечения так, чтобы компьютер мог управлять двигателями и обрабатывать сигналы от датчиков.

Оборудование
Контроллер TXT
Источник питания
Кабель USB
Переключатель
Лампочка

Занятие

Отметьте различные секции контроллера на схеме ниже.

К различным частям контроллера относятся:

Электропитание от батареи 9V—IN
Разъем для подачи напряжения 9 В от батареи Accu-Set

Электропитание от розетки
Дополнительное подключение для питания 9 В от трансформатора

Порт USB
Подключение к компьютеру осуществляется через порт USB.

Выходы питания (M1 – M4) (01-08)
Выходы питания, которые подают 9 В электричества на любой компонент, подключенный к ним. К этим выходам можно подключать только следующие компоненты: двигатели, лампы, зуммеры или электромагниты. Разъемы M1-M4 - дифференциальные выходы (когда на одном из них высокий уровень, на другом - низкий), позволяющие запускать двигатели в любом направлении. Разъемы 01-08 могут использоваться с заземлением и позволяют запускать 8 различных выходов только в одном направлении.

Универсальные входы (I1-I8)
Эти разъемы предназначены для устройств ввода. Они могут быть описаны как цифровые, воспринимающие цифровое состояние 1 или 0. Они могут быть использованы как аналоговые входы, считывающие напряжение и/или ток.

Входы (C1-C4)
Это цифровые входы, которые определяют цифровое состояние 1 или 0. Типичными устройствами такого типа являются переключатели или фототранзистор.

Входы можно использовать с энкодерами на двигателях или в качестве цифрового входа общего назначения.

EXT
Этот порт позволяет соединять контроллеры вместе для добавления дополнительных входов и выходов.

USB-A Port (USB1)
Этот порт предназначен для подключения USB-камеры

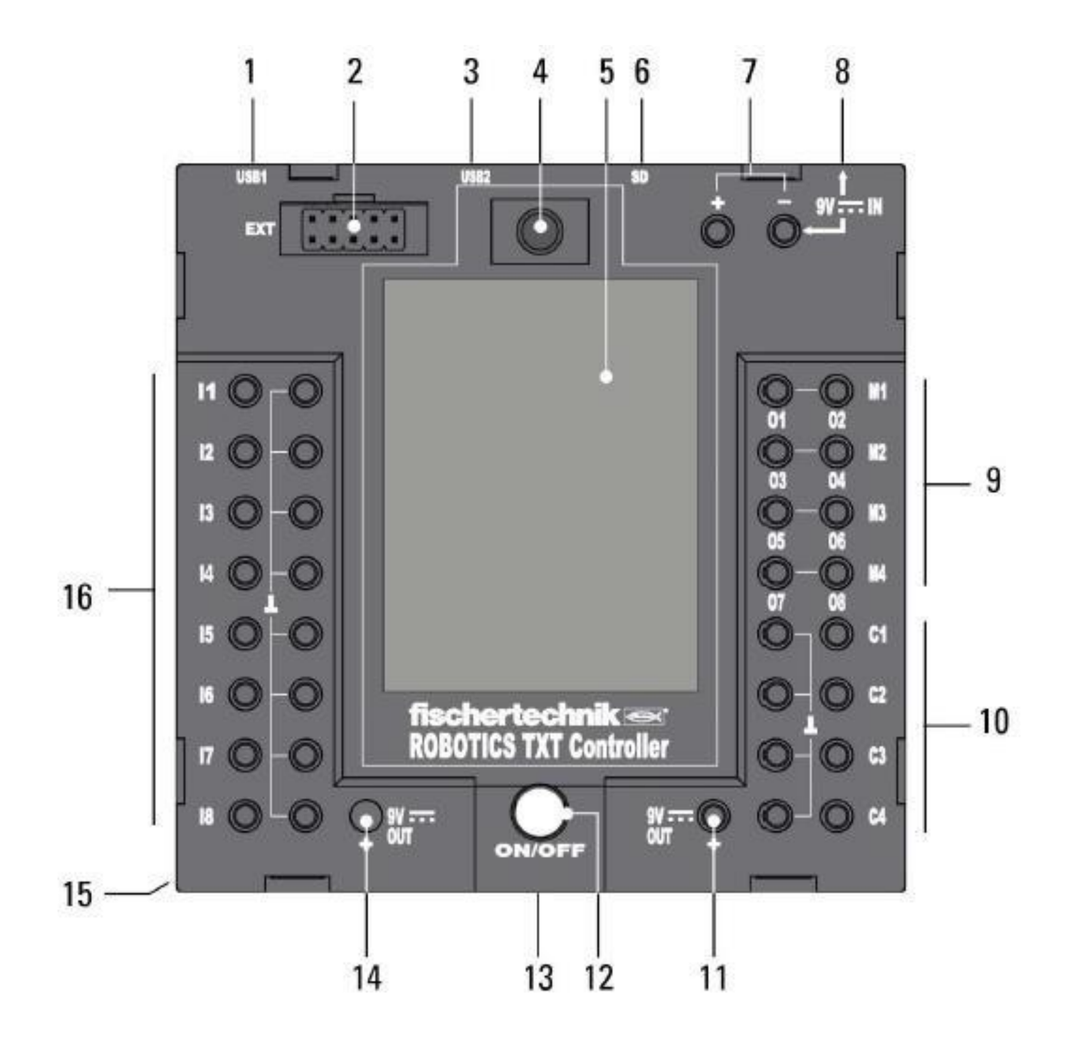
Mini USB Orit (USB-2)
Этот порт обеспечивает соединение между контроллером и компьютером

Диод ИК приёмника (IR receiver diode)
Этот порт позволяет принимать ИК-сигналы для системы управления

Переключатель включить/выключить (On/Off switch)

Динамик (Speaker)

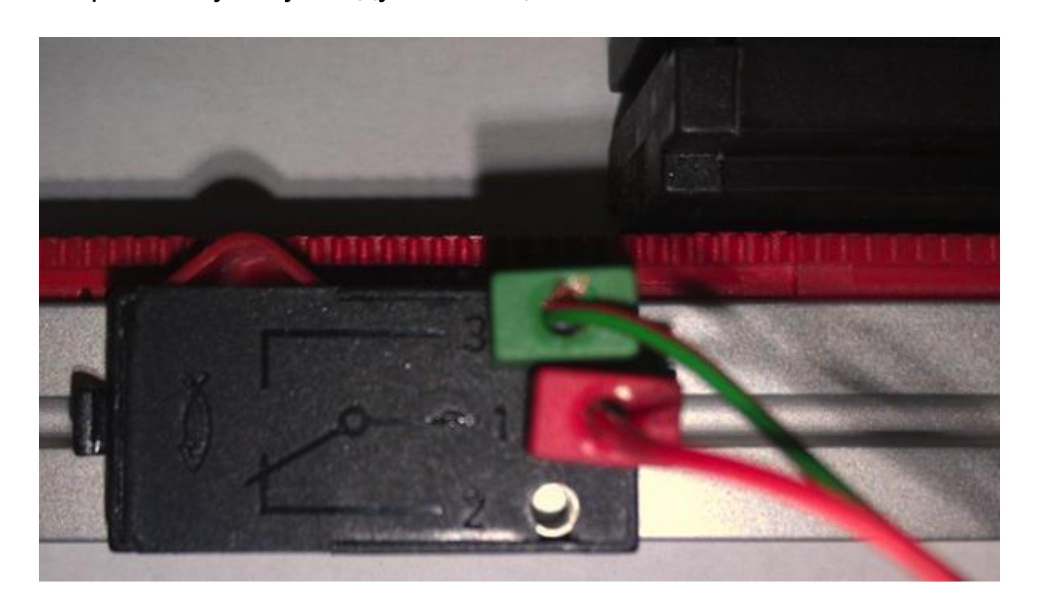
Отсек для батареек (используются миниатюрные элементы питания - «таблетки»)



Подключение контроллера

Подключите USB-кабель между компьютером и контроллером.
Не подключайте источник питания, пока ваш преподаватель не одобрит все электрические соединения.

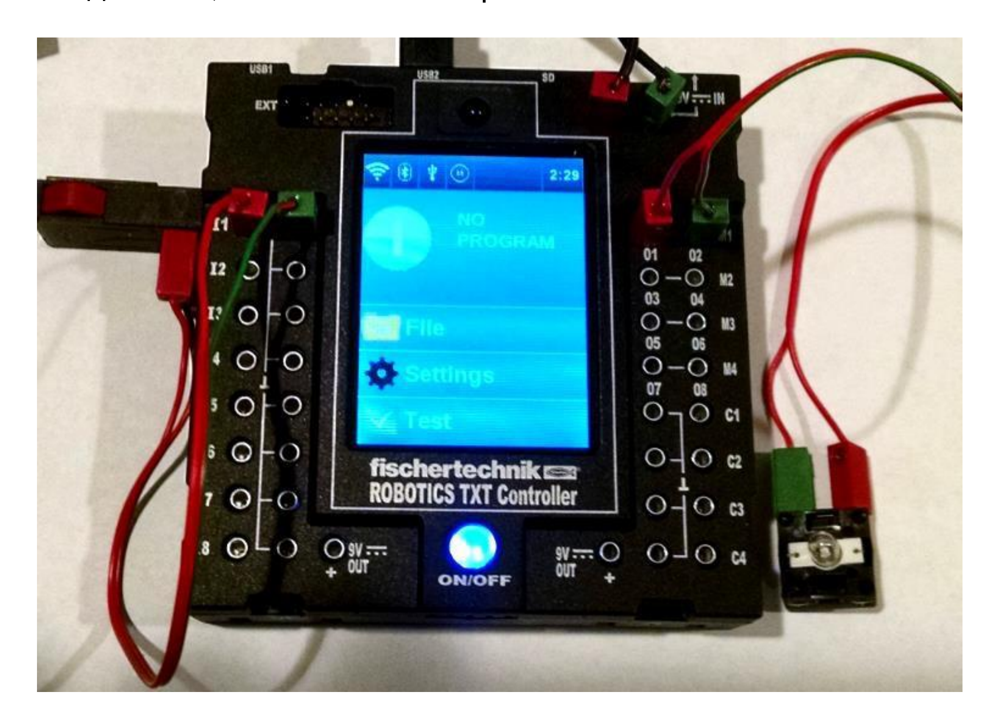
Подключите переключатель в нормально разомкнутом режиме ко входу I1 на контроллере с помощью штекерных проводов. Переключатель подключается к нормально разомкнутому входу с помощью клемм 1 и 3..



Подключите другой конец проводов к двум клеммам с маркировкой I1 на контроллере.



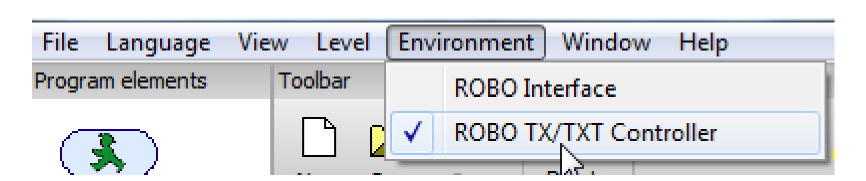
Подключите лампу к входам M1, показанным выше. Ваша готовая система должна выглядеть так, как показано на фото ниже.



После того, как учитель одобрил ваши подключения, вы можете подключить контроллер к компьютеру с помощью USB-кабеля и подключить блок питания к задней панели контроллера. Включите контроллер.

Теперь мы готовы проверить соединения с контроллером. Откройте RoboPro.

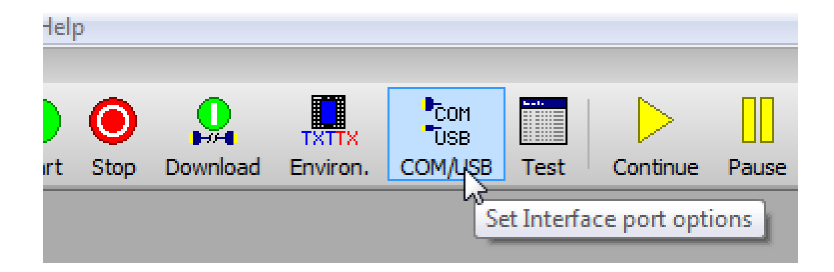
RoboPro Software имеет выбор контроллеров и сред программирования. Мы используем интерфейс TXT. Вам необходимо задать среду и выбрать контроллер.
Выберите ROBO TX/TXT Controller из выпадающего меню Environment в верхней части пользовательского интерфейса.



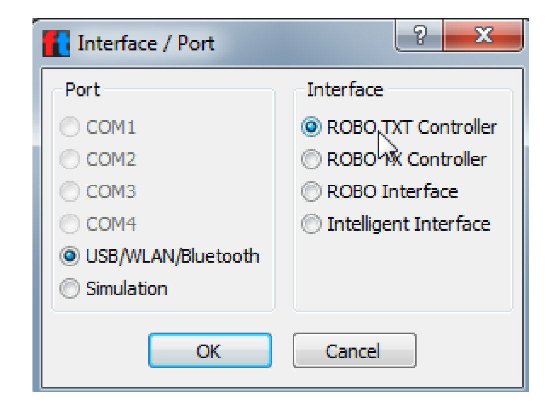
Вы можете увидеть предупреждение о том, что вы изменяете только среду, а не фактические интерфейсные соединения.



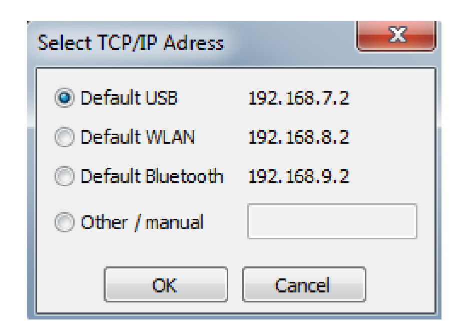
Нажмите OK. Теперь необходимо задать фактические настройки контроллера. Выберите значок COM/USB на главной панели инструментов.



В диалоговом окне выберите опции ROBO TXT Controller and the USB/WLA/Bluetooth, после чего нажмите OK.

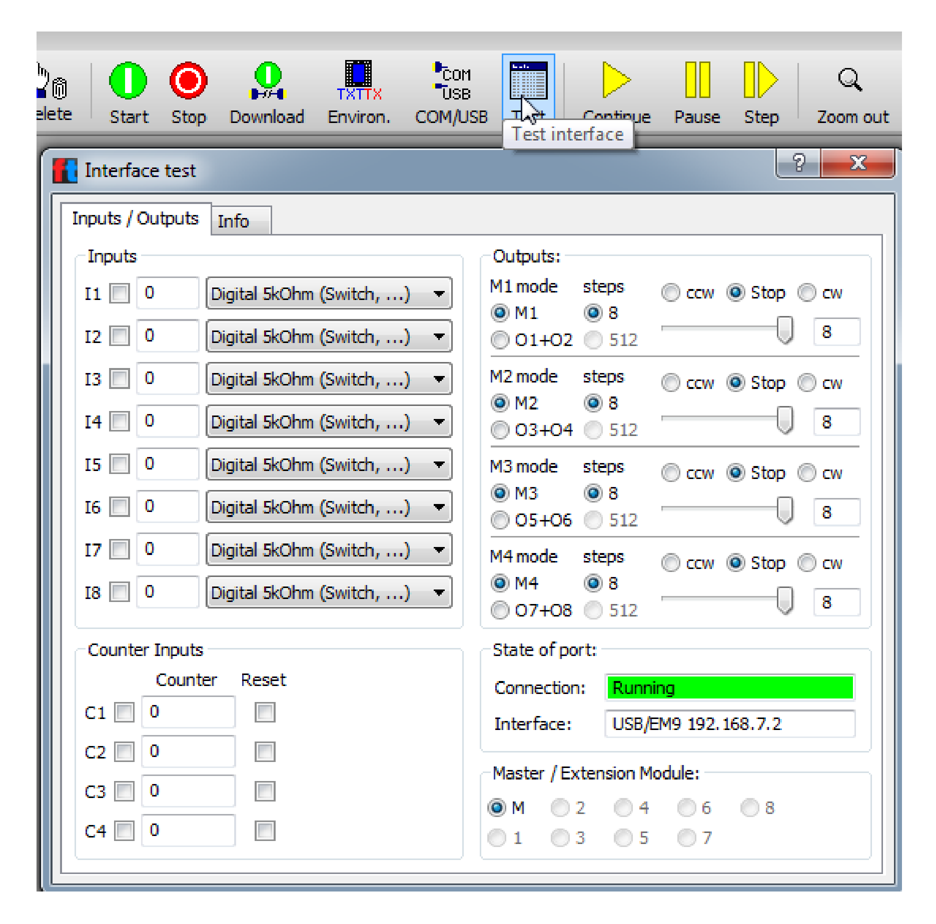


Примите настройку USB по умолчанию.



Теперь вы готовы подключить контроллер. После того как учитель даст вам разрешение, включите контроллер.

Протестируйте контроллер, выбрав значок Test interface на главной панели инструментов. Откроется диалоговое окно Interface test, показанное ниже.



Нажмите на переключатель, подключенный к контроллеру. Что произойдет в диалоговом окне Interface test?

Теперь в диалоговом окне выберите опцию cw в M1. Объясните, что произойдет, когда вы это сделаете. Переместите ползунок M1 под кнопку ccw. Наблюдайте за лампой и объясните, что при этом происходит. Какая настройка является самой высокой? Выберите опцию Stop на M1. Выключите контроллер и верните все оборудование на место хранения.

Заключение

Объясните функции ПЛК (программируемого логического контроллера).

Зачем нужен контроллер?

Назад

Список практикумов




Блок-схемы

Назначение

Блок-схема - это графическое представление алгоритма, используемое на этапе проектирования программного обеспечения для разработки логических решений и хода выполнения программы. В блок-схемах используются простые геометрические символы и стрелки для определения связей между элементами. Это занятие познакомит вас с символами блок-схем. Поскольку Robo Pro - это программное обеспечение, основанное на блок-схемах, это поможет вам понять логику выполнения программ Robo Pro.

Инструменты

Бумага
Карандаш

Занятие

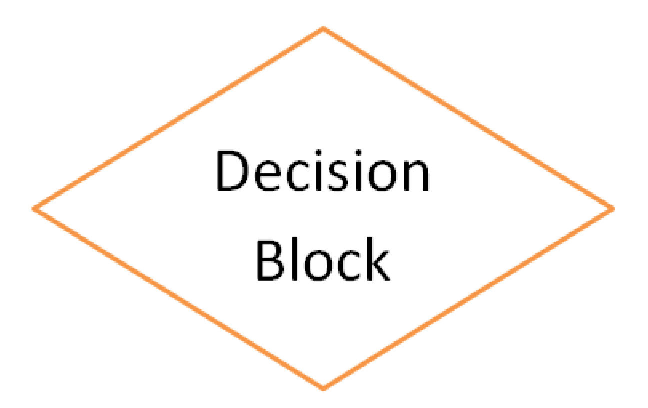
Существует множество символов, используемых профессиональными программистами; мы остановимся на тех, которые используются наиболее часто. Вам следует ознакомиться с основными фигурами и тем, что они обозначают.

Terminator

Блок Terminator используется для указания начала или конца программы.

Process
Block

Блок Process представляет процесс, который происходит. Это может быть включение двигателя или лампы, получение значения переменной или установка входных или выходных контактов.



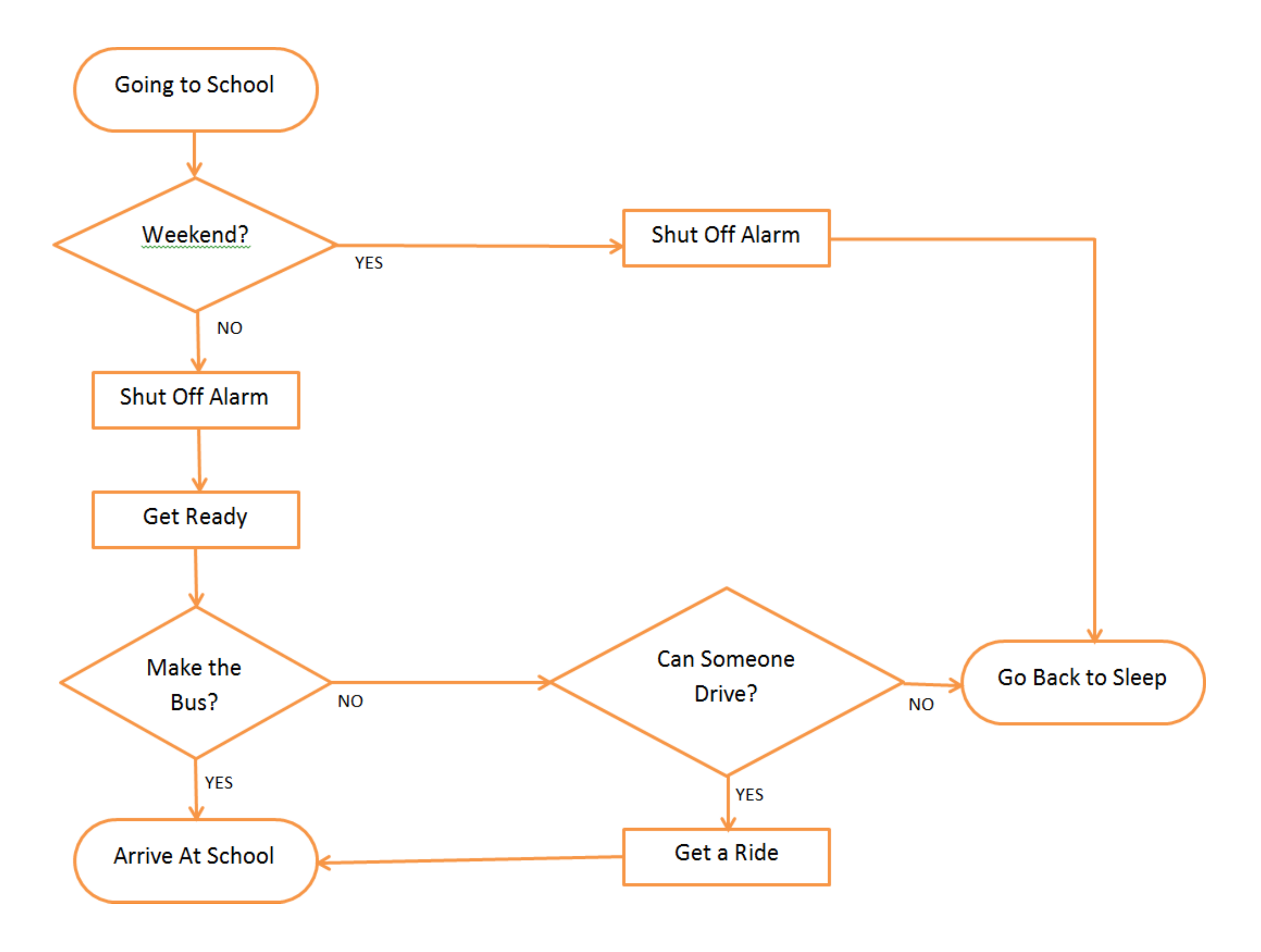
Блок Decision используется для ветвления программы после сравнения переменных или проверки положения переключателей.

Data Block

Блоки Data используются для назначения переменных и задания параметров. Эта форма используется для назначения входов и выходов переменным, а также для определения задержек.

Flow Lines

Блоки соединяются стрелками (Flow Lines), которые показывают порядок исполнения операций и путь выполнения программы.
Изучите приведенную ниже блок-схему. Пройдитесь по ней, чтобы проследить логику, которую она отображает.



Что делать дальше, если сейчас выходные?

Если сейчас не выходные, и вы опоздали на автобус, каковы ваши следующие действия?

Заключение

Используя информацию из приведенного выше раздела, подготовьте блок-схему для каждой из следующих проблем и прикрепите их к этому листу.
1. Составьте схему нанесения зубной пасты на зубную щетку, а затем чистите зубы в течение 45 секунд.
2. Разработайте блок-схему для создания бутерброда с арахисовым маслом и желе.
3. Продумайте блок-схему, как помочь трехлетнему ребенку надеть куртку.

Назад
Список практикумов




Циклы без обратной связи

Назначение

Система с открытым циклом (разомкнутым контуром) - это система, в которой комплекс управления не получает обратной связи во время работы. Имеется вход, процесс, а затем выход. Например, когда вы ставите посуду в посудомоечную машину и включаете ее, посудомоечная машина выполняет свой цикл. Посудомоечная машина не знает, чистая посуда в конце цикла или нет. Человек принимает решение о том, как долго будет работать посудомоечная машина, а таймер выключает машину по окончании цикла.
В этом задании вы узнаете о способах управления машинами без обратной связи.

Оборудование

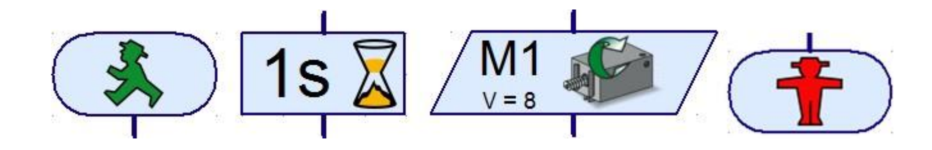
Контроллер TXT
Лампочка
Двигатель
Провода

Занятие

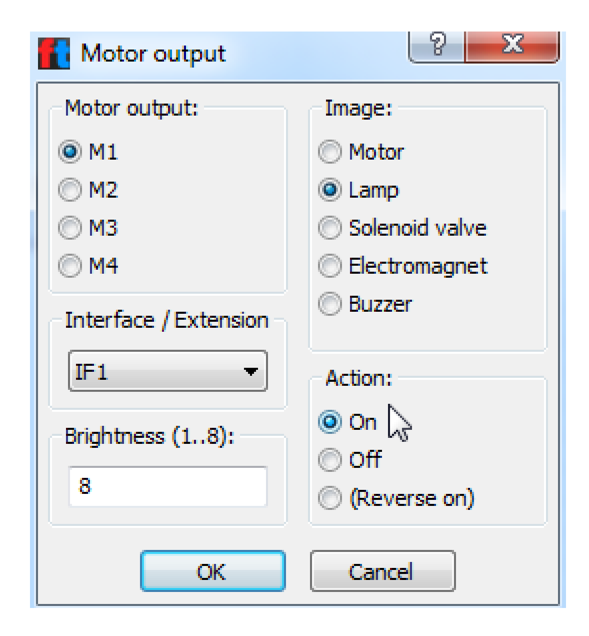
Программы без обратной связи запускают машину или робота без каких-либо других входных данных после включения. Наиболее распространенный тип управления без обратной связи включает таймер для контроля действий.

Настройка программы:
Откройте RoboPro. Запустите новый файл. Установите уровень Basic.

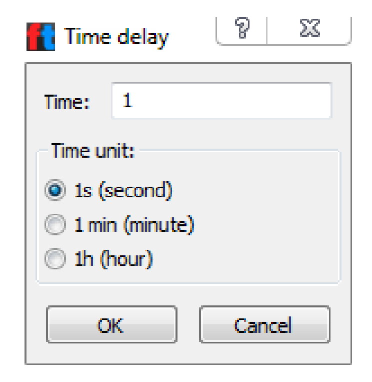
Вы будете использовать следующие блоки программирования:



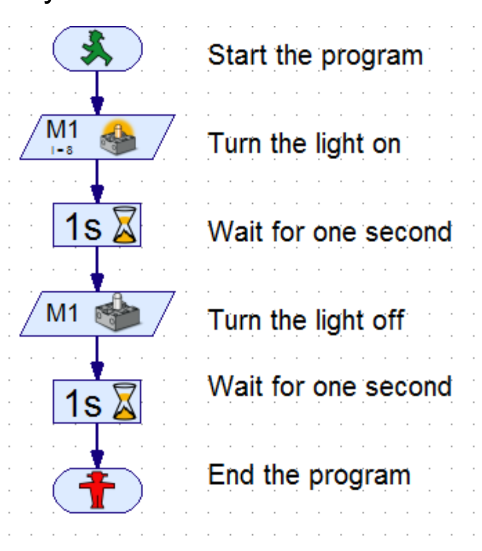
Щелкнув правой кнопкой мыши на двигателе, вы откроете диалоговое окно, которое позволит вам превратить блок двигателя в значок лампы и настроить его на включение или выключение.



Щелкнув правой кнопкой мыши на значке Time Delay, измените продолжительность ожидания.

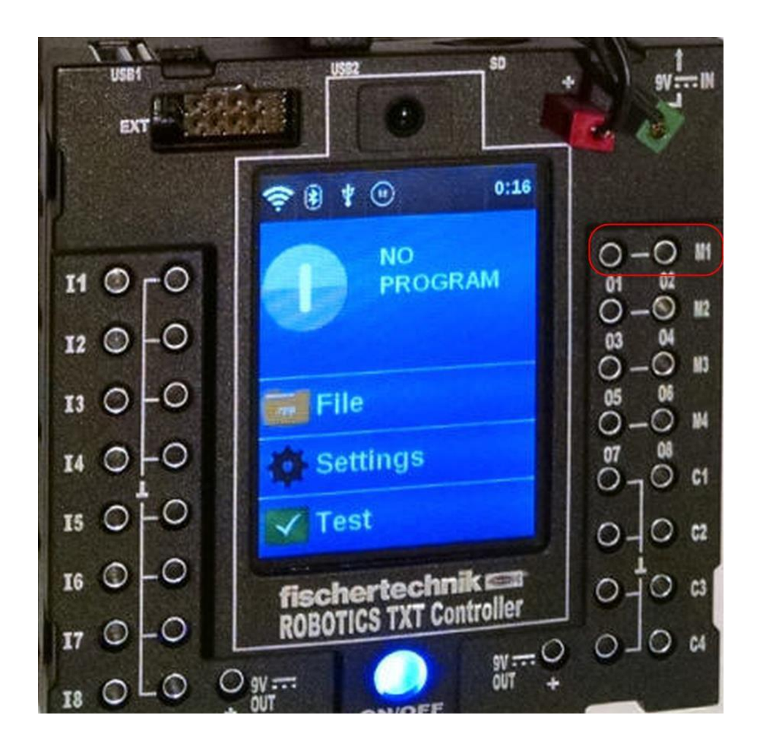


Создайте следующую программу:

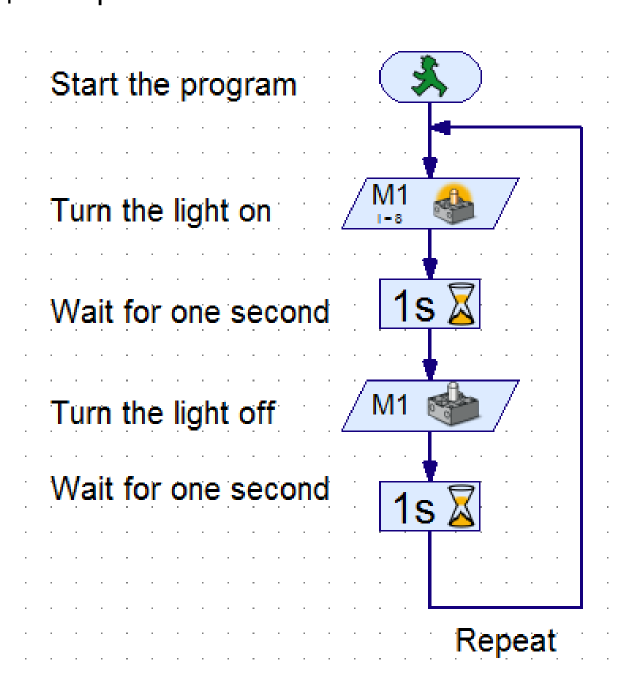


Настройка оборудования

Подключите лампу к разъемам M1, показанным ниже.



Запустите программу. Свет должен загореться на секунду, затем погаснуть, и программа завершится. Чтобы превратить программу в цикл, нужно изменить её – не завершать последовательность операций, а вернуться к одному из предыдущих действий. Скорректируйте свою программу так, чтобы она выглядела следующим образом:



Что должно произойти, когда вы запустите программу? Запустите программу и убедитесь, что вы правы. Поскольку у этой программы нет конца, вам придется отменить программу, чтобы остановить ее.

Заключение

Напишите программу для включения света на 3 секунды и выключения на 2.

Напишите программу для включения света на 5 секунд, выключения на 2, затем включения на 3.

Назад
Список практикумов





Циклы с обратной связью

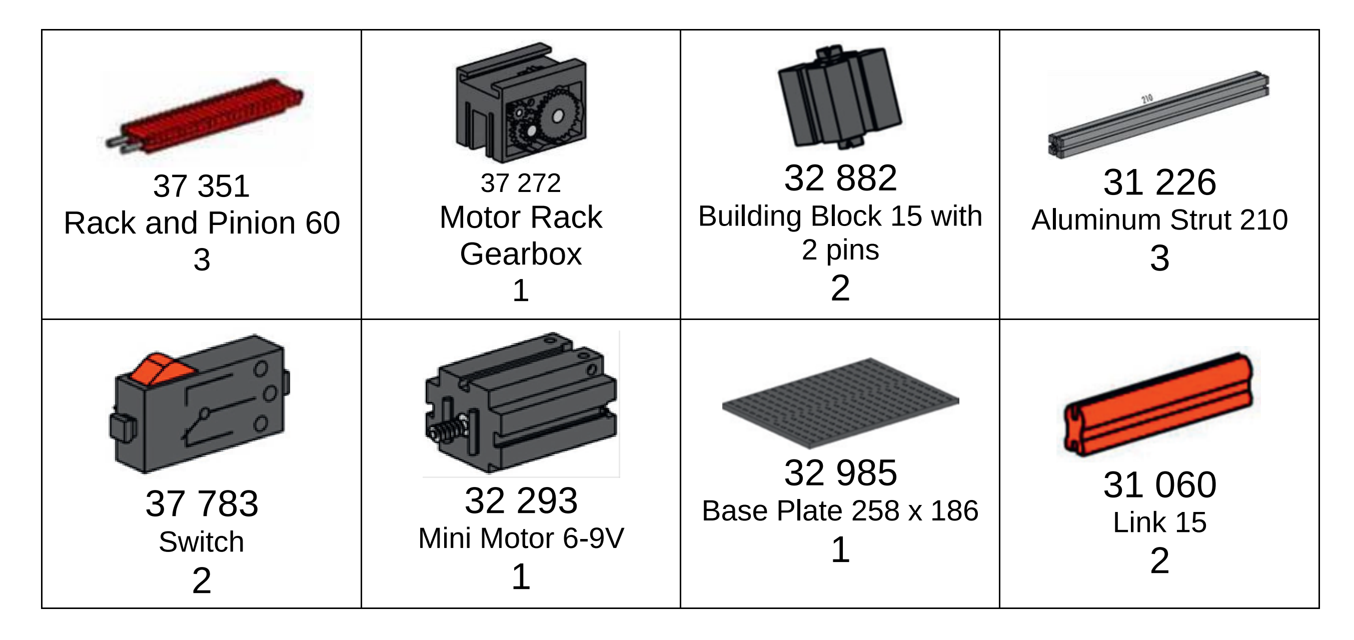
Назначение

Системы без обратной связи можно представить в три шага: вход, процесс и выход. Подобные простые системы называются системами с открытым циклом, потому что система не может взаимодействовать с миром. Программы выполняют определенную функцию и заканчиваются. Для большинства наших потребностей простых систем недостаточно или они расточительны, так как требуют энергетических ресурсов и затрат времени.

Системы с замкнутым циклом добавляют в систему обратную связь от датчиков, что позволяет контролировать и регулировать систему. Уличные фонари оснащены датчиком, который включает их, когда становится темно, и выключает, когда становится светло. Программа управления должна предусматривать циклы для проверки показаний датчиков и контроля за процессом в зависимости от полученных данных.

Оборудование

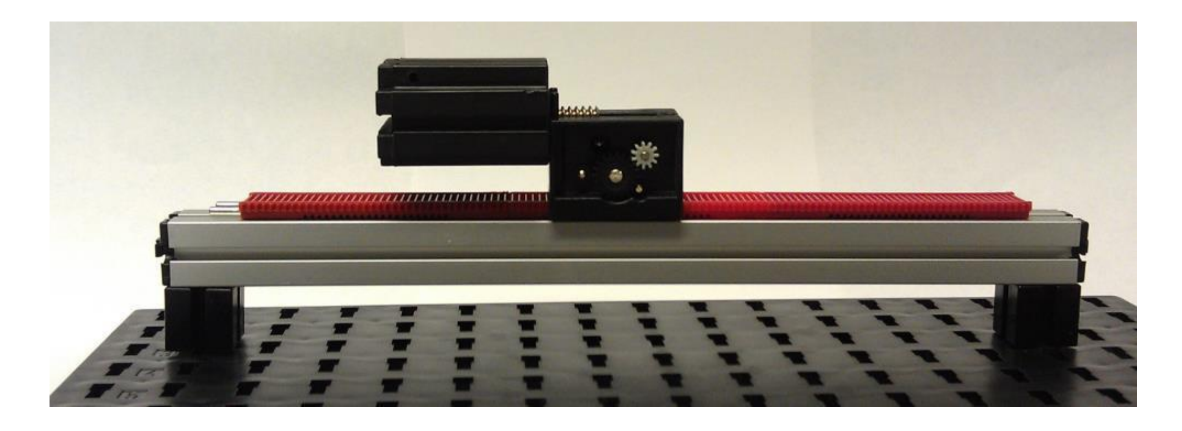
RoboPro
Контроллер TXT
Провода



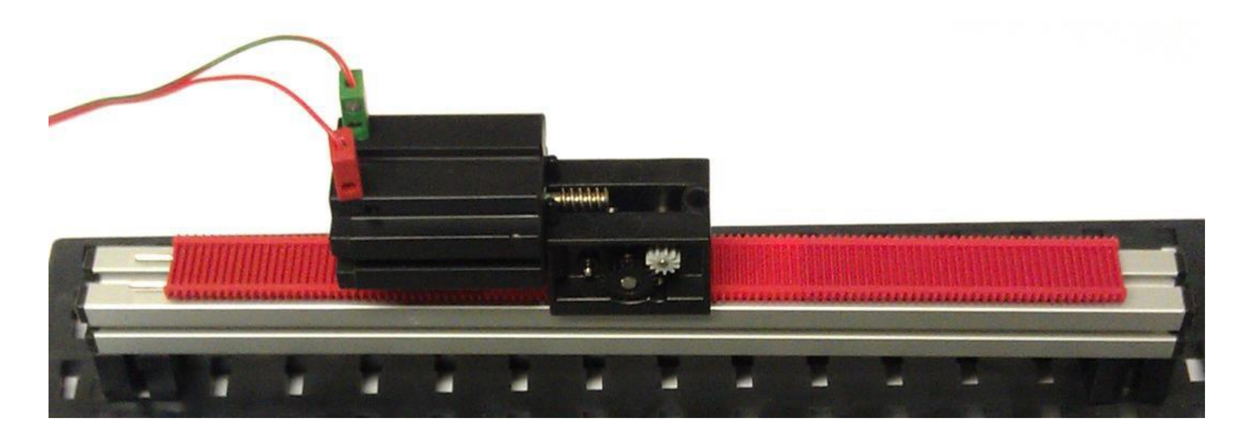
37 351 Rack and Pinion 60 3	37 272 Motor Rack Gearbox 1	32 882 Building Block 15 with 2 pins 2	31 226 Aluminum Strut 210 3
37 783 Switch 2	32 293 Mini Motor 6-9V 1	32 985 Base Plate 258 x 186 1	31 060 Link 15 2

Занятие

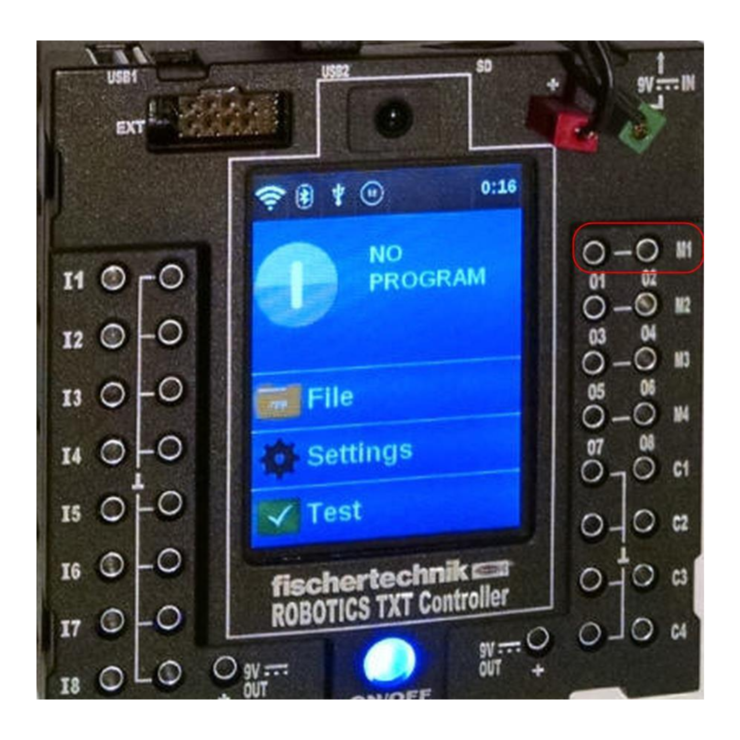
Установите детали так, чтобы ваша система соответствовала иллюстрации ниже. Оставьте двигатель приподнятым над коробкой передач, чтобы он свободно скользил вперед-назад.



Подключите двигатель и подсоедините его к интерфейсным разъемам M1.

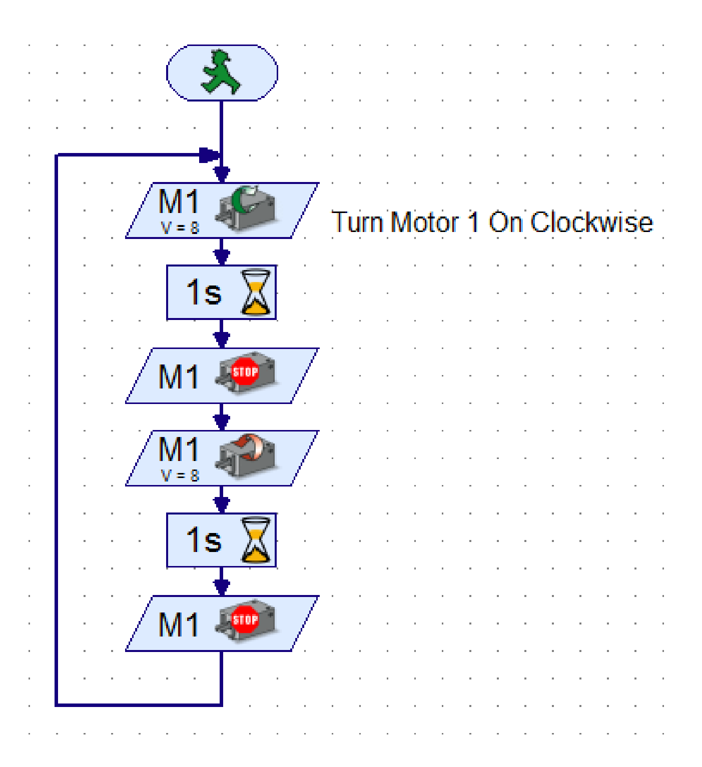


Подключения M1 показаны ниже.

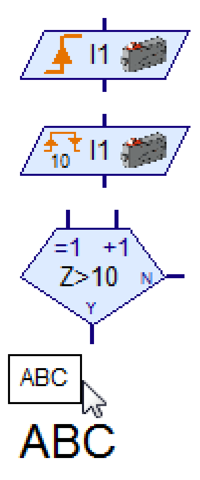


Отцентрируйте двигатель и редуктор в середине зубчатой рейки и надавите на двигатель вниз, пока он не войдет в зацепление с редуктором. Теперь перемещать двигатель и редуктор нельзя.

Напишите следующую программу, которая позволит двигателю двигаться вперед и назад на реечной передаче. Поместите метку рядом с каждым шагом и объясните, что должно происходить.



Чтобы разместить метку, выберите функцию Text в окне Program Elements. Затем выберите область экрана, в которой вы хотите ввести текст.

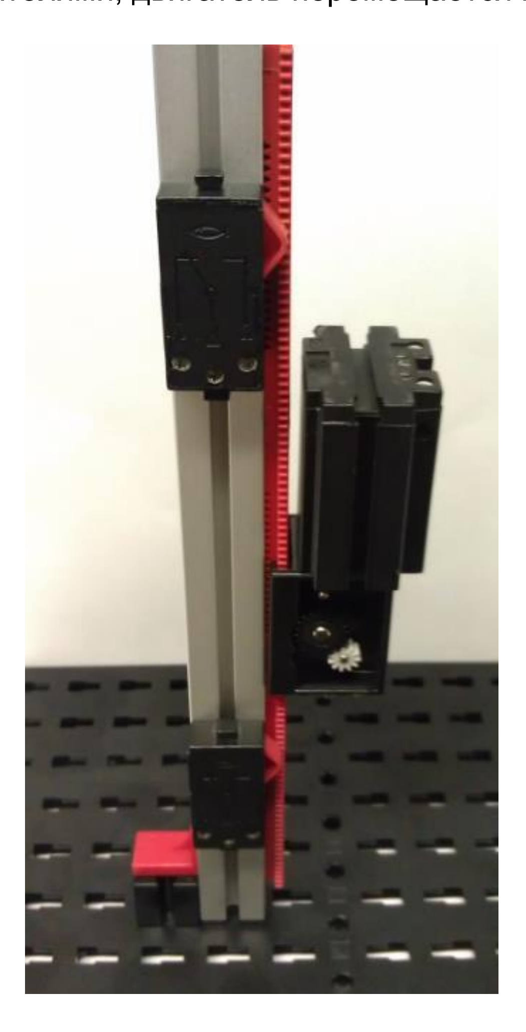


Получите разрешение учителя и запустите программу. Вы увидите, как двигатель перемещается по стойке вперед и назад.

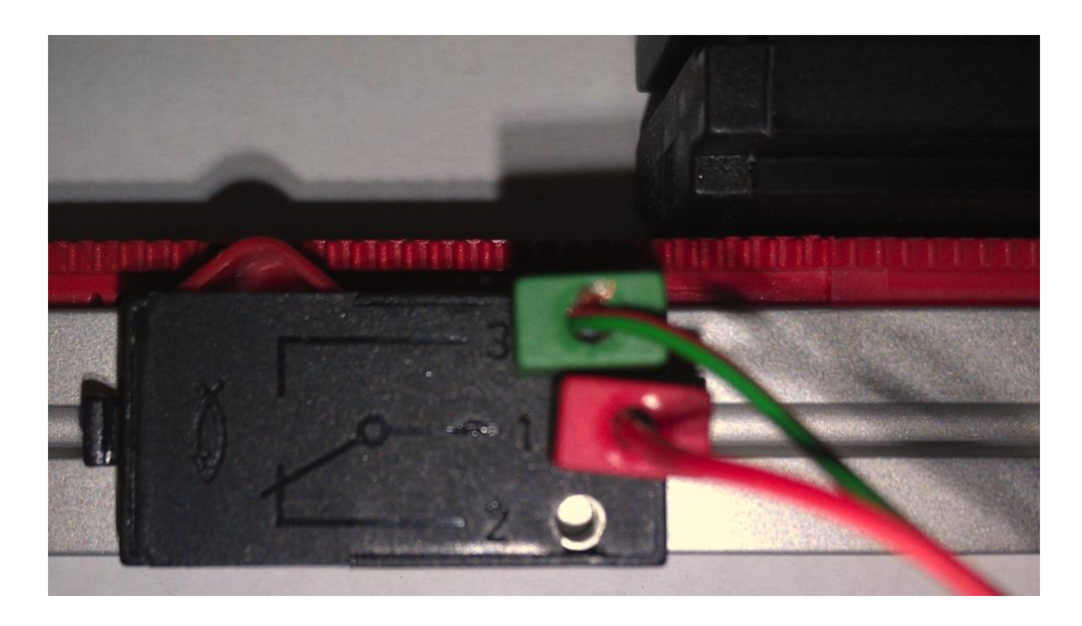
Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Объясните движение мотора на стойке и прокомментируйте его позиции. Отметьте крайние положения коробки передач, когда она движется вперед и назад. Дайте мотору поработать несколько секунд. Что вы замечаете в пройденных расстояниях? Наблюдение одинаково в обоих направлениях?

Обратная связь

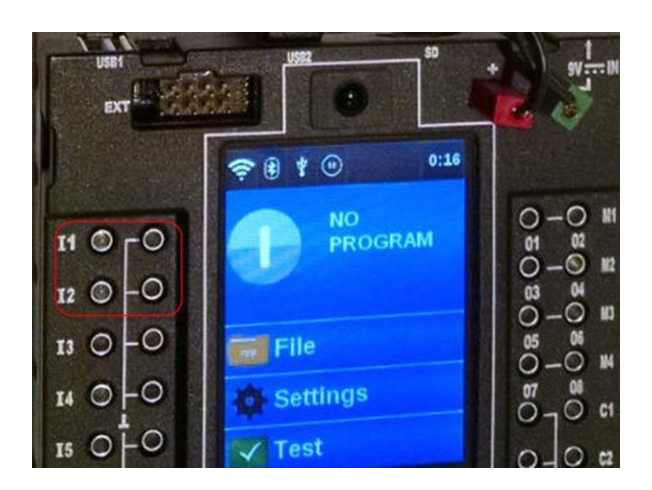
В приведенной выше программе вы использовали время для управления тем, как далеко прошел двигатель. Но программа не знала, где находится двигатель. Переконфигурируйте вашу установку так, чтобы она соответствовала иллюстрации ниже. В этой системе двигатель и коробка передач находятся между двумя переключателями, двигатель перемещается вверх-вниз.



Подключите двигатель к разъемам M1, которые мы использовали ранее. Подключите оба переключателя в нормально разомкнутом положении – к гнездам 1 и 3.



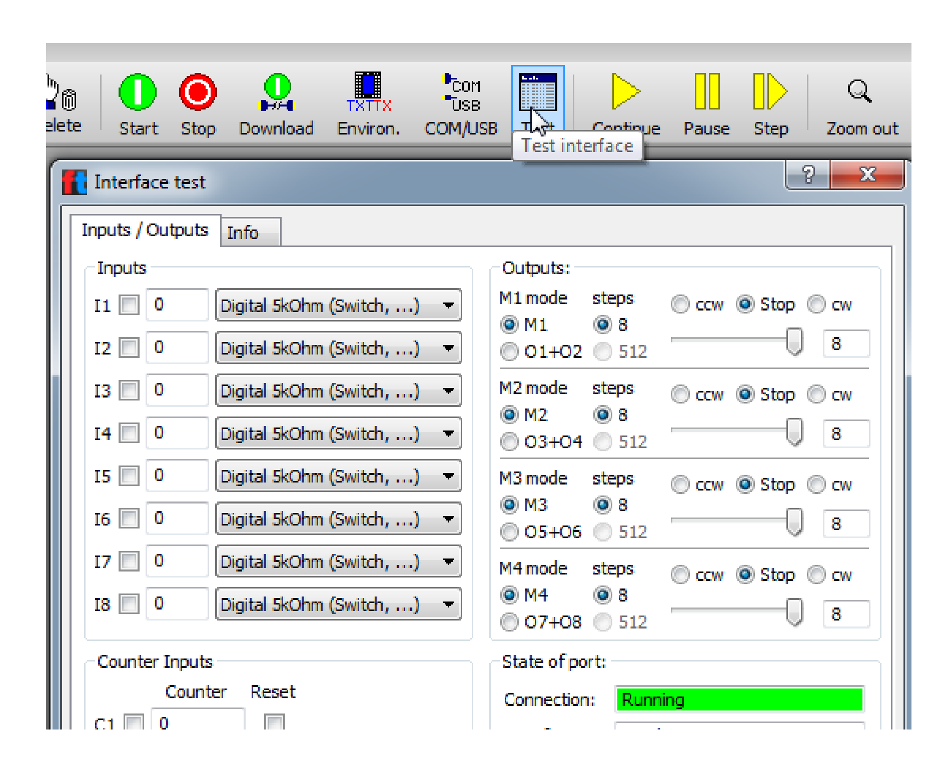
Подключите верхний переключатель к разъемам I1 на контроллере, а нижний - к разъемам I2.



Программное управление

Для управления двигателем, перемещающимся по стойке, нам необходимо написать программу. А перед написанием программы требуется определить, какое направление (вверх или вниз) создаст движение мотора по часовой стрелке, и, следовательно, мы сможем спланировать, какой переключатель будет задействован в этом направлении.

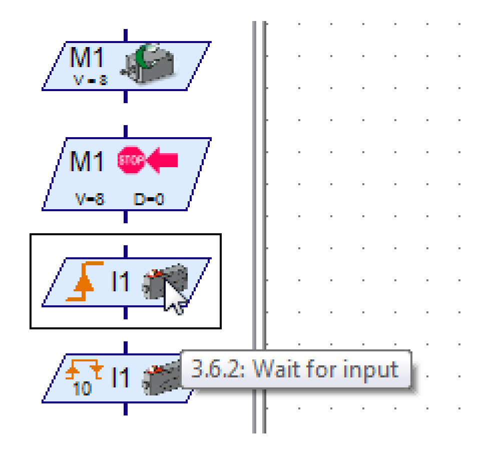
RoboPro предоставляет нам инструмент для диагностики этих проблем. Он называется Interface Test и находится на главной панели инструментов. Откройте это диалоговое окно.



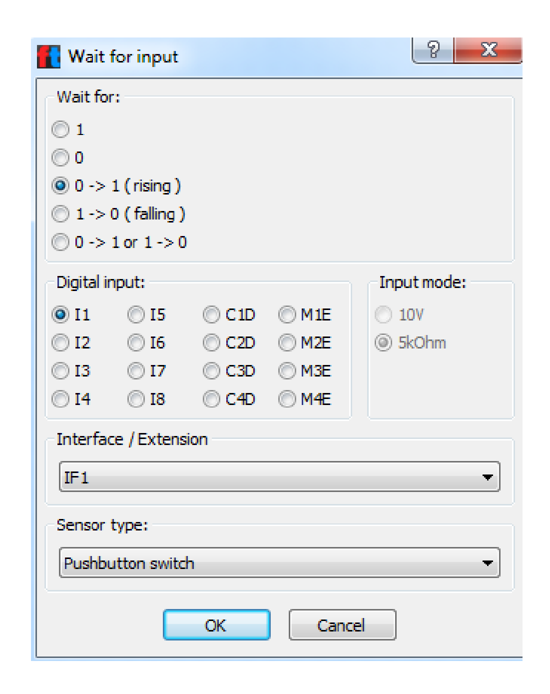
Сначала нажмите на переключатель, подсоединенный к I2. Обратите внимание, что в поле рядом с ним появится галочка. Сделайте то же самое с переключателем, подсоединенным к I1. Нажмите на оба переключателя одновременно. Убедитесь, что сигналы изменились с низкого на высокий. Если ни один из них не меняется, проверьте проводку и соединения. Иногда ослабевают штекеры, или может быть плохой контакт проводного соединения.

Теперь нажмите на кнопку CCW для M1. Дайте двигателю немного переместиться, а затем нажмите кнопку Stop. После движения проверьте, чтобы двигатель оставался надежно закрепленным на стойке.
В какую сторону переместился двигатель? Вверх или вниз? Он должен двигаться вниз. Если это не так, поменяйте местами штекеры проводов на двигателе. (Это изменит полярность двигателя, заставив его двигаться в противоположном направлении). Проверьте двигатель еще раз, прежде чем завершить этот этап.
При выборе направления CCW для двигателя M1 «поезд» должен двигаться вниз.
При выборе направления CW «поезд» должен двигаться вверх.
Убедитесь, что все правильно подключено и работает должным образом.

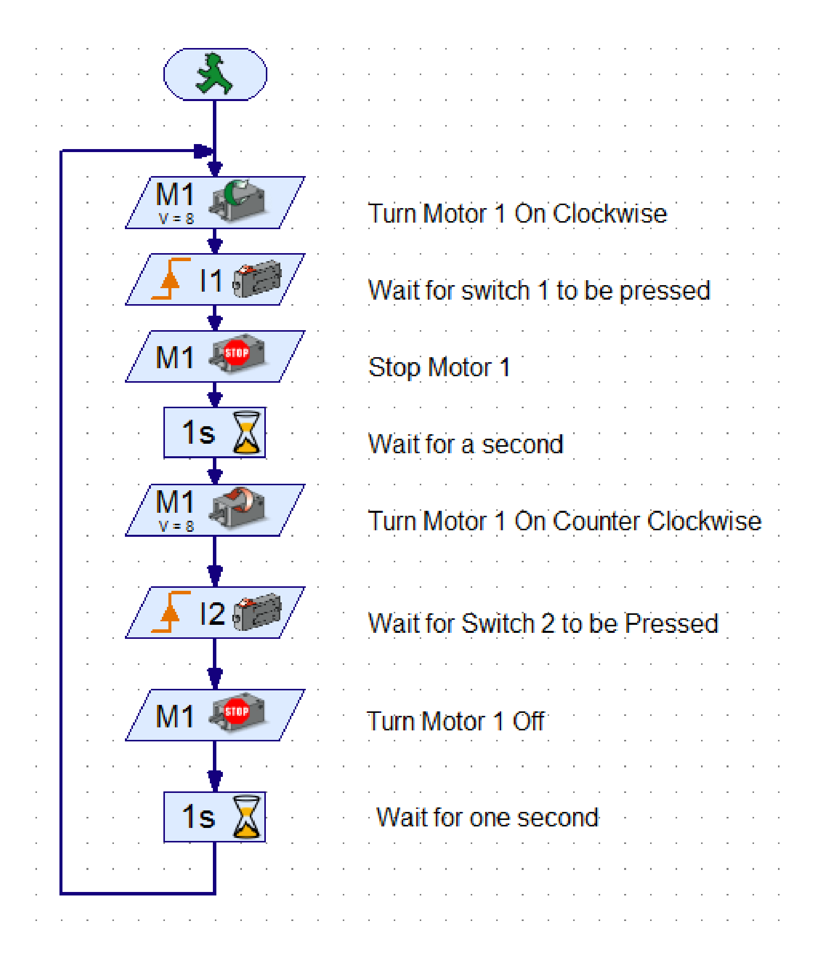
Какую задачу мы хотим решить? Включить двигатель и запустить его, пока он не доедет до переключателя и не нажмёт его. После контакта с переключателем, мотор должен изменить направление и двигаться к другому концу стойки, до контакта с другим переключателем. И снова, как только он приедет к переключателю и тот сработает, двигатель должен изменить направление и продолжать двигаться верх и вниз до бесконечности.
В этой программе используется специальная функция ожидания - Wait for Input. Она находится в Program Elements.



После размещения значка в программе щелкните по нему правой кнопкой мыши – это вызовет диалоговое окно Wait for input. В нем вы можете выбрать переключатель, который будет ожидать программа.



Представленная ниже программа является одним из способов выполнения задачи. Для понимания каждого шага приведены текстовые примечания.



Сохраните свою программу под именем Closed Loop. На панели инструментов Main выберите Run.
Программа скомпилируется и проверится на наличие ошибок. Затем программа запустит двигатель в соответствии с шагами блок-схемы.
Практический совет: всегда полезно оставлять курсор над кнопкой Stop на главной панели инструментов – на случай, если программа поведет себя не так, как было задумано.

Заключение

Является ли система с замкнутым контуром хорошим способом контроля пройденного расстояния? Может ли она оставаться без присмотра в течение бесконечного периода времени без необходимости изменения входных сигналов?

Перепишите программу так, чтобы при запуске «поезд» сначала двигался вниз, а затем вверх.

Назад
Список практикумов



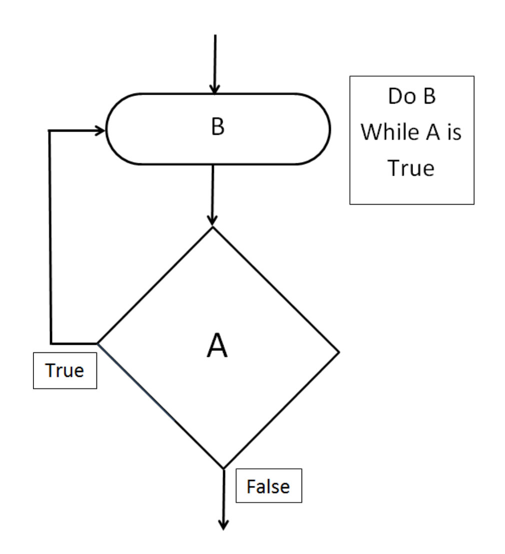


Циклы и ветвление

Назначение

В программировании цикл - это последовательность операций, которая повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто определенное условие. Когда условие достигнуто, программа последовательно переходит к следующей операции.

Это занятие познакомит вас с двумя типами циклов. Первый называется циклом Do/While. Его также называют циклом Do или циклом While в зависимости от используемого языка. В приведенном ниже примере операция B повторяется, пока условие A истинно. Когда A становится ложным, программа переходит к следующему шагу. Истина и ложь определяют цифровой сигнал.



Второй тип цикла – это цикл For/Next. Этот тип цикла повторяет набор инструкций до тех пор, пока счетчик цикла не достигнет заданного числа. Он похож на предыдущий цикл, но условием является заданное число для счетчика. Как только счетчик достигнет заданного числа, управление передается следующей операции. Если отвечать на вопрос: «Равен или больше счетчик некоего значения?», то ответом будет «да» или «нет». Да и Нет также соответствуют значениям цифрового сигнала.

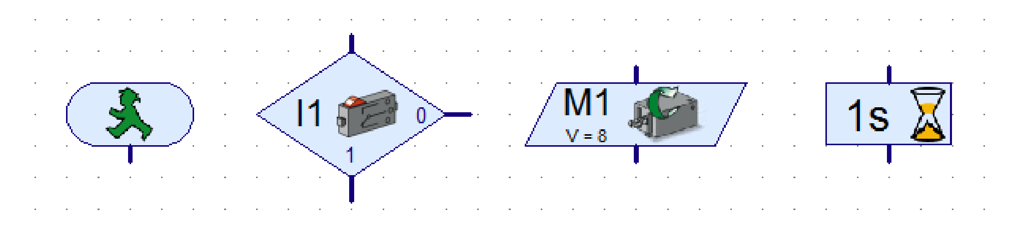
Оборудование

Лампа
Переключатель
Контроллер TXT
Источник питания
Провода

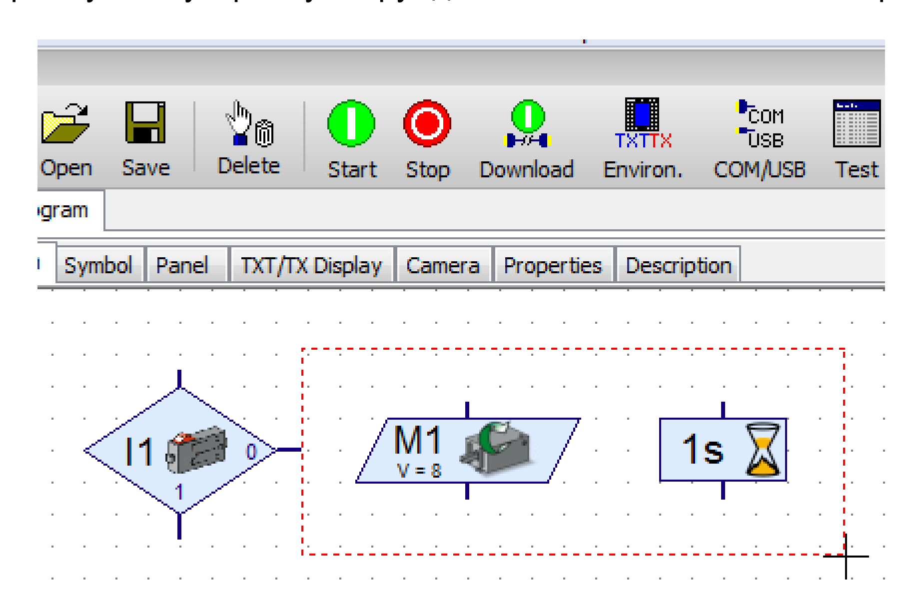
Занятие

Начните с создания нового файла в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT, а уровень - на Beginners. Используйте COM/USB, чтобы установить тип интерфейса на контроллер Robo TXT.

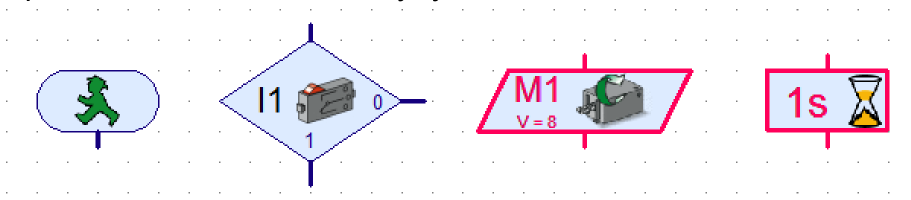
Перетащите на экран по одному из следующих элементов.



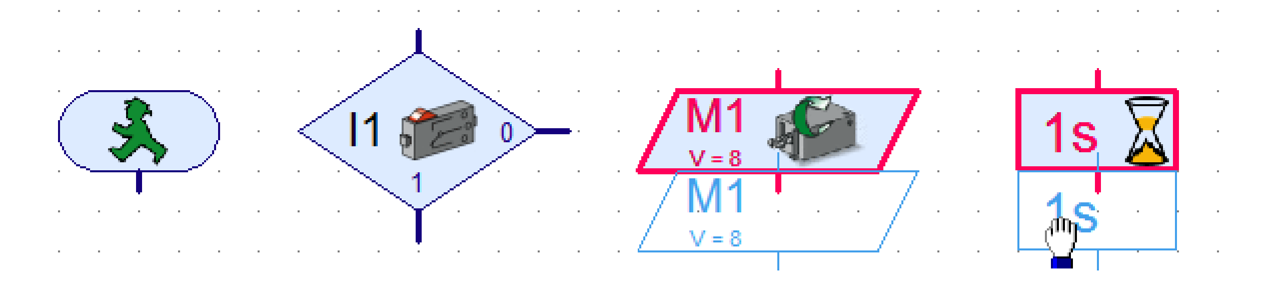
Обведите прямоугольную рамку вокруг двигателя и элементов таймера.



После повторного клика обе кнопки будут выделены.

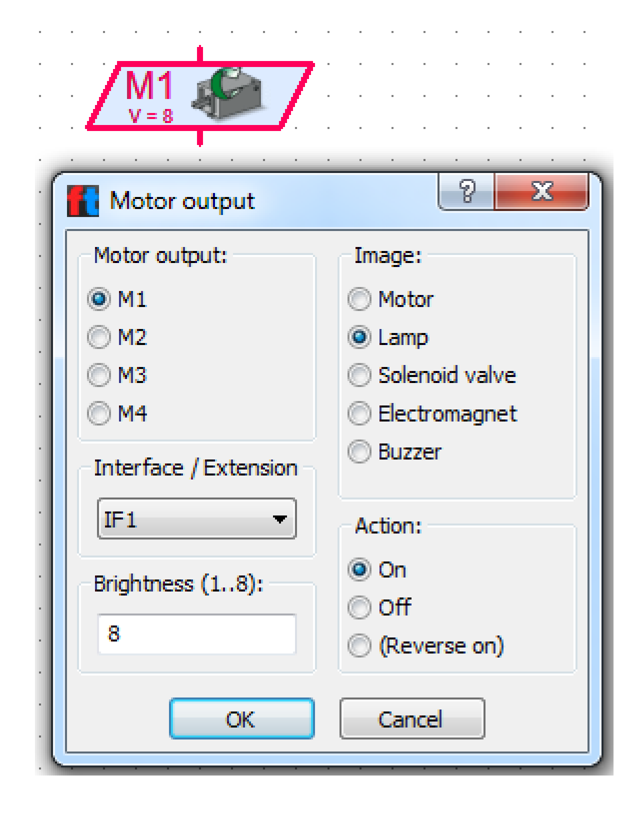


Удерживая нажатой клавишу Control, щелкните левой кнопкой мыши на одном из выделенных элементов и перетащите его. Когда вы отпустите, у вас останется копия блоков.

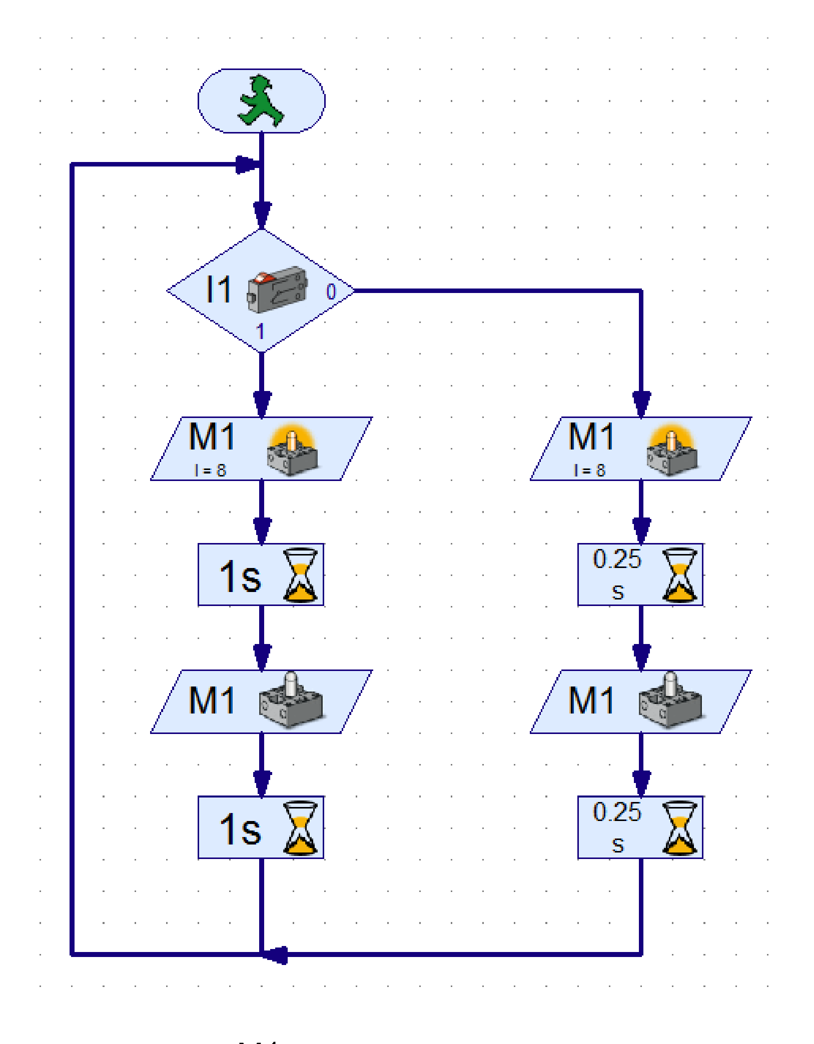


Повторите процесс еще раз, и у вас будет четыре пары блоков.

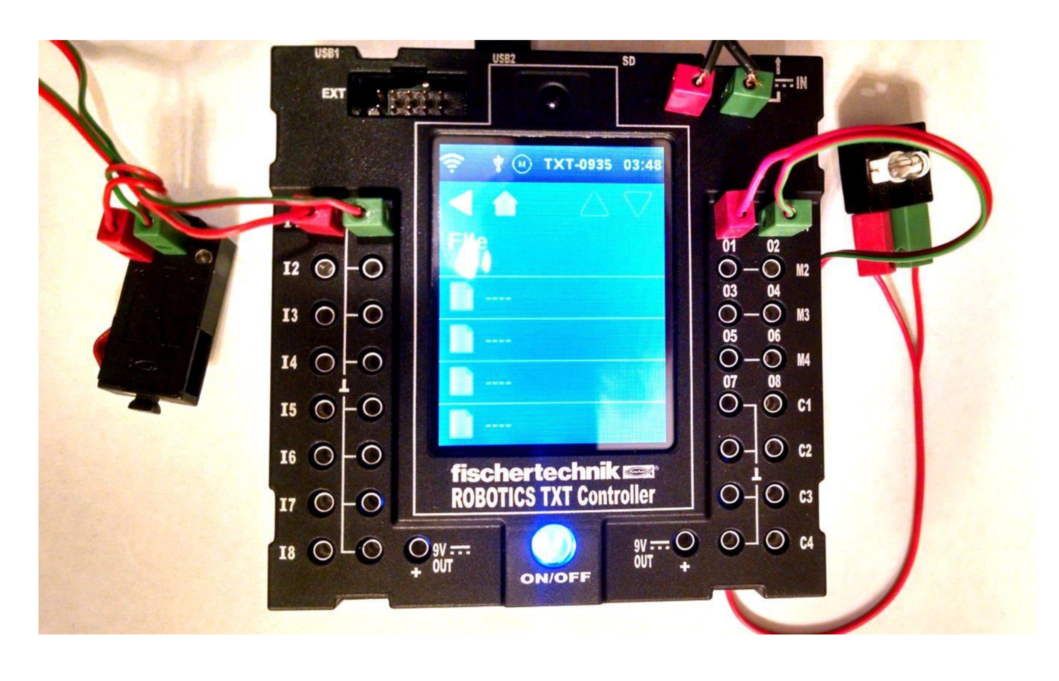
Щелкните правой кнопкой мыши на каждом из блоков M1 и установите в диалоговом окне Motor output отображение лампы. Установите два значения On (вкл) и два Off (выкл).



Расположите элементы в программе согласно приведенной ниже схеме.



Подключите лампу к разъему M1 на контроллере, а переключатель - к разъему I1.

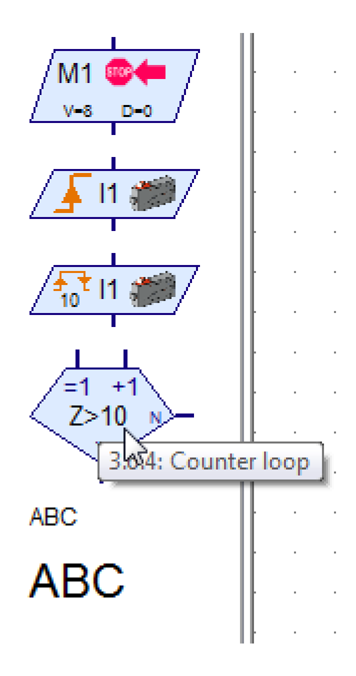


Получите разрешение преподавателя, а затем подключите контроллер к компьютеру. Включите питание контроллера и запустите программу.

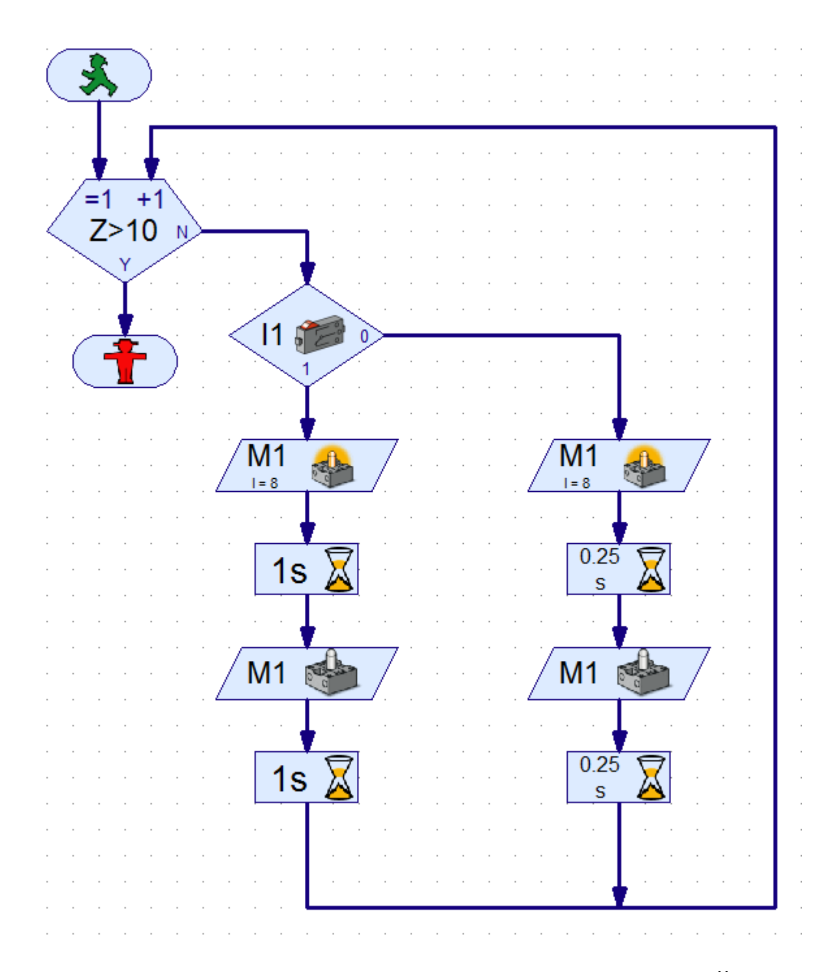
Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Напишите, что происходит при нажатии на переключатель. Опишите работу схемы.

Завершите работу программы, используя значок Stop на главной панели инструментов. Выключите контроллер.

Чтобы создать цикл, в котором ведётся подсчёт, нам нужно использовать элемент Counter Loop из окна элементов.



Перетащите этот элемент в окно программы и скорректируйте свою программу так, чтобы она соответствовала программе, представленной ниже.



Прежде чем включать контроллер для проверки этой цепи, получите разрешение инструктора. Запустите программу.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Напишите свои наблюдения о том, какой эффект имеет нажатие переключателя. Опишите работу схемы. Объясните различия между двумя схемами.

Заключение

Напишите программу, которая будет начинаться с включенным светом. Пусть свет горит, пока вы не нажмете выключатель. Нажатие должно выключить свет и завершить программу.

Напишите программу, которая будет мигать светом 15 раз и заканчиваться или заканчиваться при нажатии переключателя.

Распечатайте копию этой программы для своей инженерной тетради. Опишите, какой эффект имеет нажатие переключателя. Объясните работу схемы.

Назад
Список практикумов

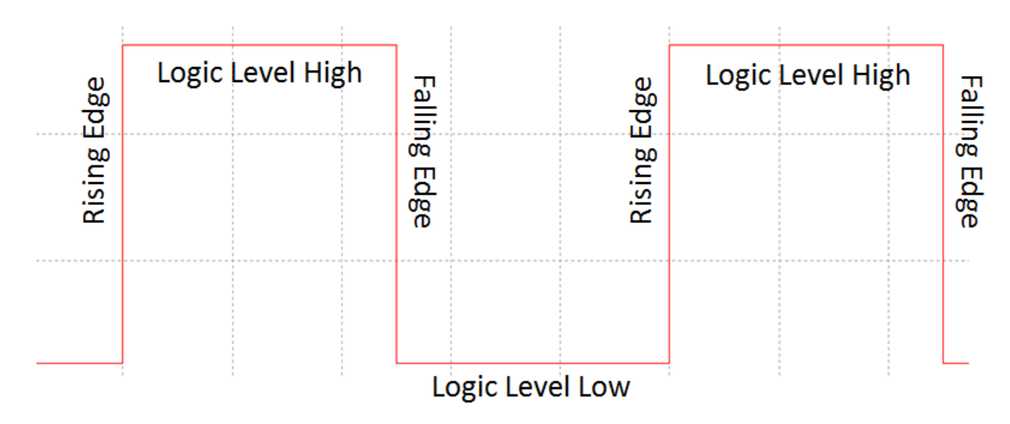


Триггеры: срабатывание по фронту или по уровню

Назначение

Триггеры – электронные устройства, способные находиться в одном из двух состояний и менять это состояние под влиянием внешних воздействий.
На использовании триггеров основаны современная электроника и вычислительная техника. В программировании сигнал триггера используется для запуска определённой ветви программы. Подпрограмма или функция выполняются, когда триггер изменяет состояние.

Мы рассмотрим два типа триггеров. Первый - это триггер уровня: для реакции программы требуется, чтобы на входе присутствовал требуемый уровень - высокий или низкий. Второй – это триггер фронта: ветвление программы происходит, когда триггер переходит от низкого уровня к высокому или от высокого к низкому.



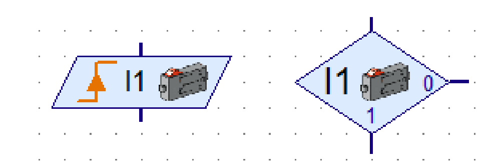
На рисунке выше показана логическая форма сигнала от переключателя при изменении его состояния. Логическими уровнями являются низкий (0) и высокий (1). Переходы между уровнями - это фронты сигнала. Восходящий фронт - это переход от низкого логического уровня к высокому логическому уровню. Спадающий фронт – переход от высокого уровня к низкому. Чтобы продемонстрировать разницу между триггером по фронту и триггером по уровню, построим несколько простых схем.

Оборудование

RoboPro
Контролер TXT
Лампа

Занятие

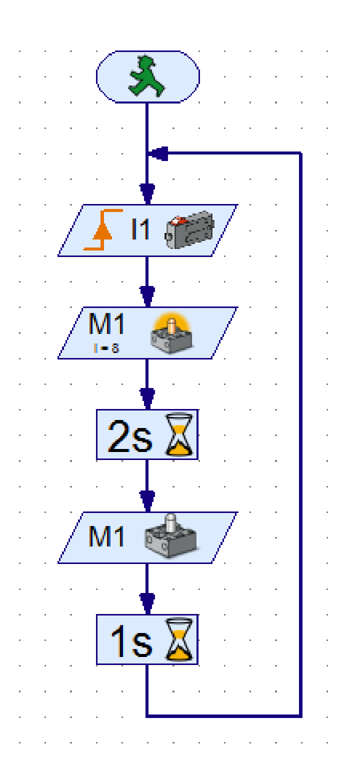
Есть два блока, которые определяют, как ваша программа будет обрабатывать входные данные. На картинке внизу слева находится блок Wait for. В данном случае он настроен на ожидание нарастающего фронта импульса. Блок справа - это блок Digital Branch. В зависимости от уровня переключателя он выбирает соответствующий выход из блока.



Настройте контроллер. Подключите переключатель к входу I1 и заземлению как нормально разомкнутый переключатель (соединения 1 и 3). Подключите лампу к разъемам M1 на контроллере.

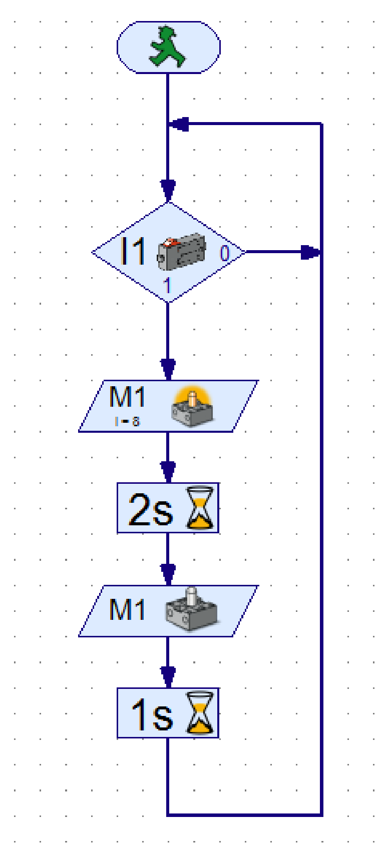
Настройка контроллера производится в обычном режиме, а в программе появляются новые возможности. Наблюдение за работой примеров поможет вам понять, как принимать программные решения. Навыки построения пригодятся вам, когда придет время решать проблемы и устранять неполадки в программах.

Начнем с программы Edge triggered. Вы найдете блок Wait for в разделе Basic elements элемента Program. Начните новую программу и постройте ее аналогично приведенной ниже схеме.



Запустите программу и удерживайте переключатель нажатым в течение 15 секунд. Опишите поведение лампы, когда вы это сделаете.

Отредактируйте свою программу и измените блок Wait for на Digital Branch.

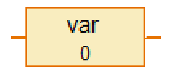


Снова запустите программу и удерживайте переключатель нажатым в течение 15 секунд. Наблюдайте за тем, что происходит. Опишите поведение лампы и отметьте разницу в процессе по сравнению с блоком Wait for.

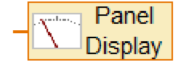
Теперь мы воспользуемся классическим счетчиком, чтобы наглядно показать, чем отличается триггер Edge.

Начните новую программу. Убедитесь, что вы находитесь на уровне Level 3 или выше

Из секции Variables, timers… в Program elements выберите блок var.



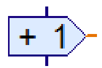
Из секции Inputs, outputs… в Program elements возьмите блок Panel Display.



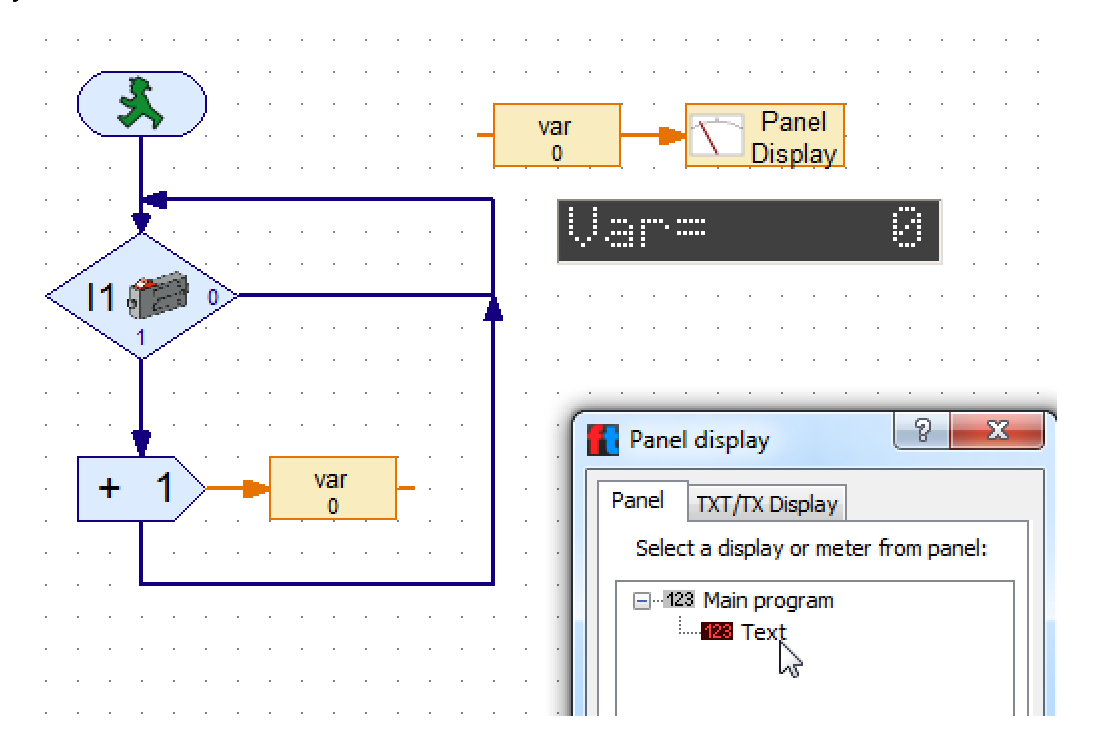
Из секции Displays section в Operating elements вам понадобится Text Display



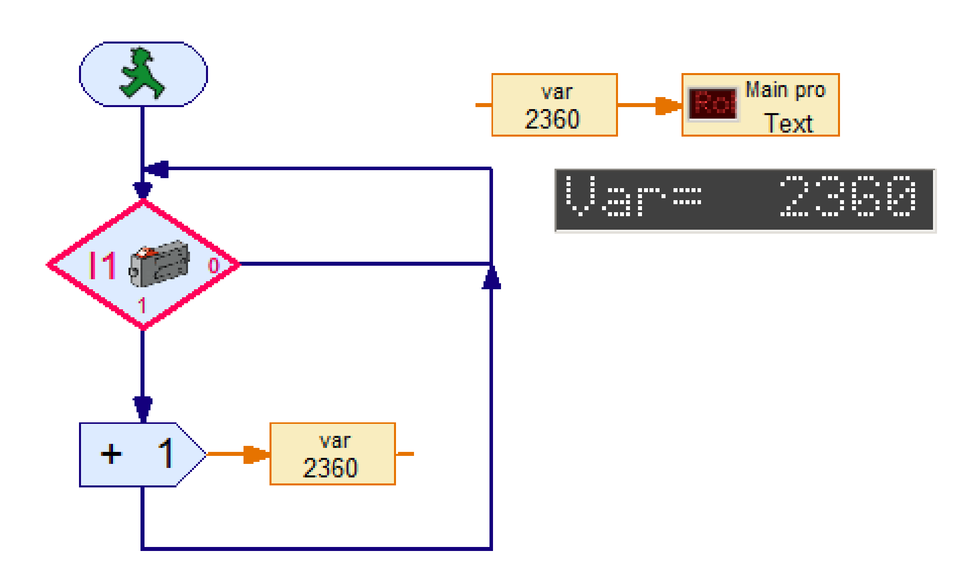
Из секции Commands в Program elements выберите a Plus Block.



Создайте программу, как показано на рисунке ниже. Обязательно щелкните правой кнопкой мыши на блоке Panel Display и назначьте дисплей на Text Display.

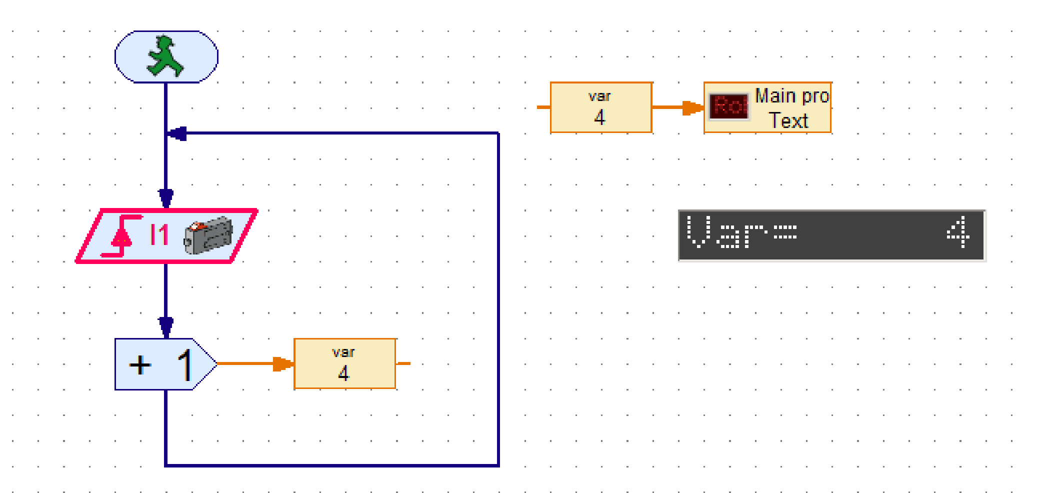


Запустите программу, нажмите и отпустите переключатель так быстро, как только сможете. Вы видите число? Если вы действовали слишком медленно, то увидите только знаки вопроса.



Добавьте блок Wait после блока Plus и посмотрите, поможет ли это получить число. Сколько миллисекунд вам нужно, чтобы счетчик увеличивался на единицу каждый раз, когда вы щелкаете переключателем?

Замените блок Digital Branch на блок Wait for. Снова запустите программу и щелкните переключателем.



Опишите, что происходит, когда вы один раз щелкаете переключателем. Объясните, почему произошло то, что вы наблюдали.

Заключение

Опишите две ситуации в программировании, когда лучше использовать блок Wait.

Опишите две ситуации, в которых лучшим выбором является использование блока Digital Branch.

Назад

Список практикумов




Логические операции

Назначение

Для решения сложных проблем в электронном виде необходимо использовать логические операции. Логика исследует, формулирует и устанавливает принципы обоснованных утверждений. В этом процессе применяются таблицы истинности и формулы для создания логических решений поставленной задачи. Логика использует два основных состояния. Для их обозначения используются различные термины: «да» и «нет», «высокий» и «низкий», «1» и «0», «включено» и «выключено», «истинно» и «ложно».

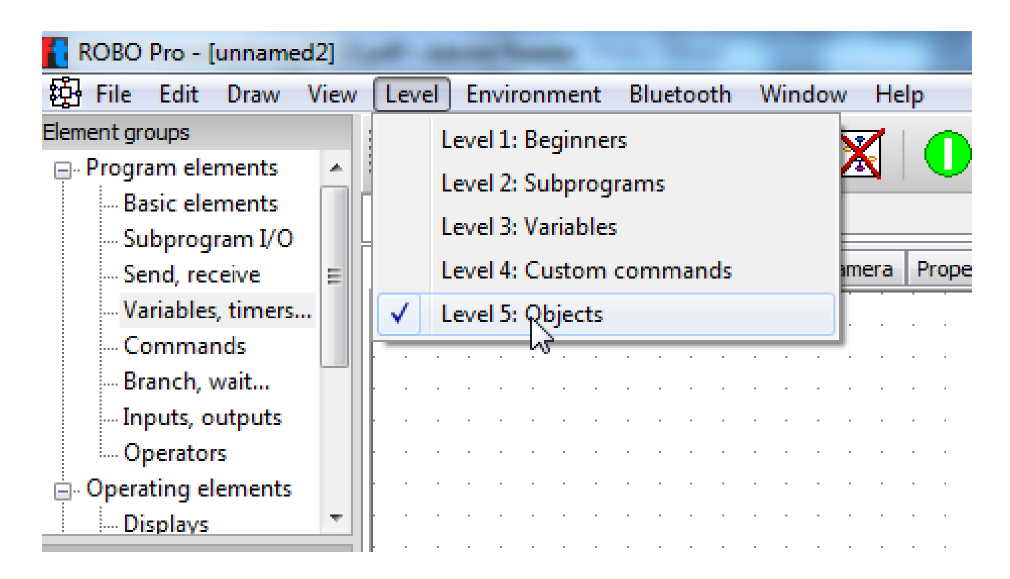
Для представления логических операций существует несколько систем записи. Некоторые из них окажутся более подходящими для вашего индивидуального восприятия, нежели другие. Важно уметь переходить от одной системы к другой. Основной строительный блок цифровой схемы называется логическим вентилем. Существует несколько типов вентилей, и каждый из них имеет математическую связь между входами и выходом. Эта связь может быть записана в виде булева выражения, таблицы истинности или схемы. По мере выполнения задания вы будете переходить от вентиля к таблице, от формулы к вентилю, чтобы изучить взаимосвязь и способы ее представления. Как только вы освоите базовый уровень, решение сложных задач станет намного проще.

Оборудование

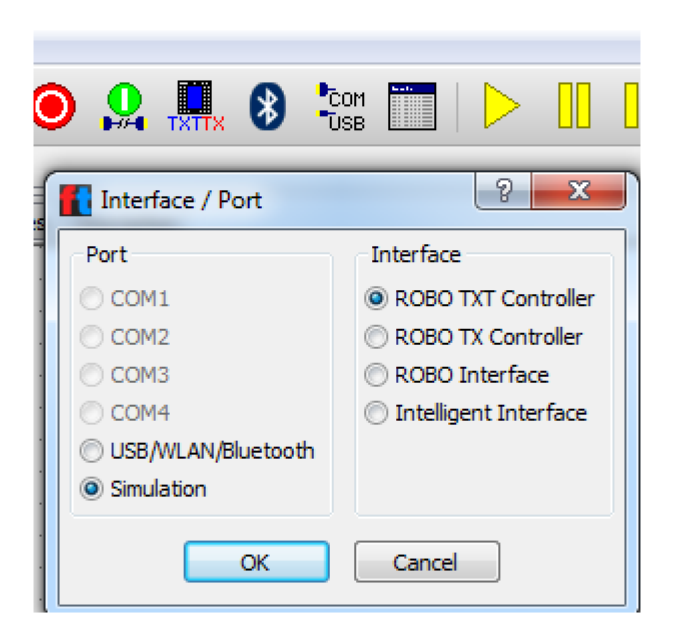
RoboPro

Занятие

Откройте RoboPro и начните новый проект. Установите уровень на Level 5:Objects

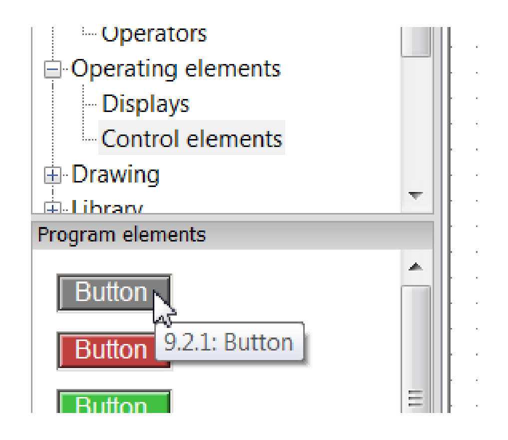


На кнопке COM/USB выберите Simulation и нажмите OK. Это позволит запустить программу без подключения к контроллеру.

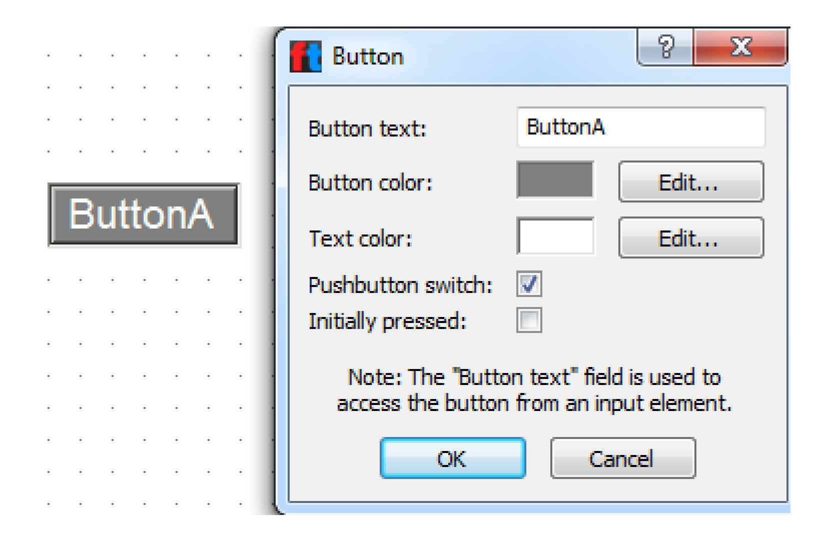


Логический вентиль NOT (НЕ)

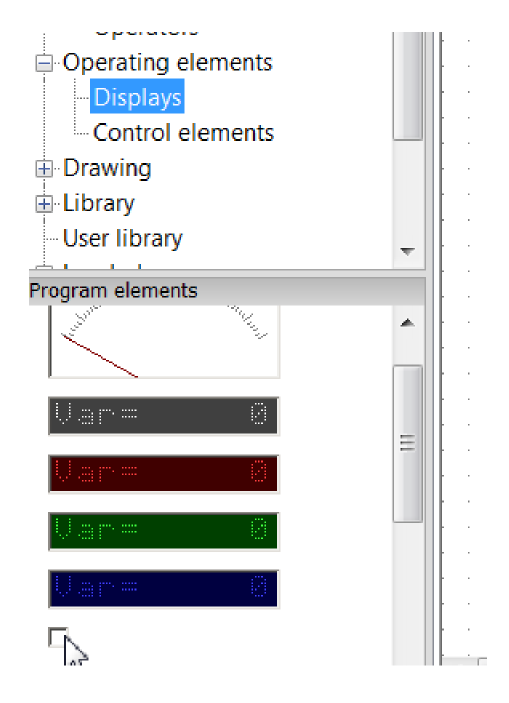
Логический вентиль NOT - это простейший элемент, имеющий только один вход и один выход. Иногда такие элементы называют инверторами. Начните с размещения кнопки. Вы найдете кнопки в Control elements, расположенных в разделе Operating elements.



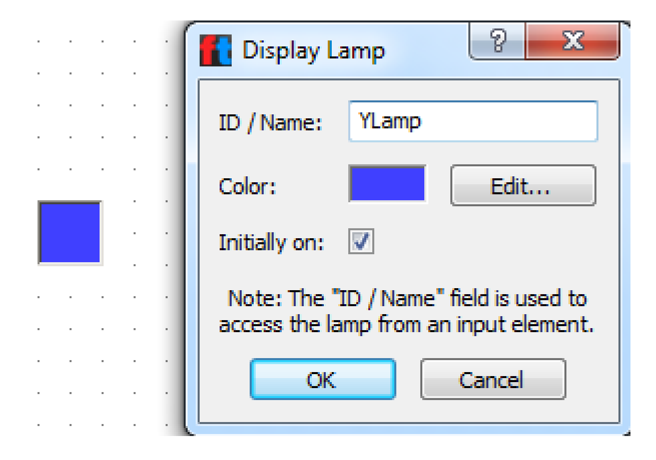
Перетащите кнопку в рабочую область. Щелкните правой кнопкой мыши и назовите кнопку ButtonA. A - это общее название для логических входов. На этом этапе вы можете настроить цвет, если хотите, выбрав Edit рядом с Button color. Обязательно установите флажок Pushbutton switch (кнопочный переключатель).



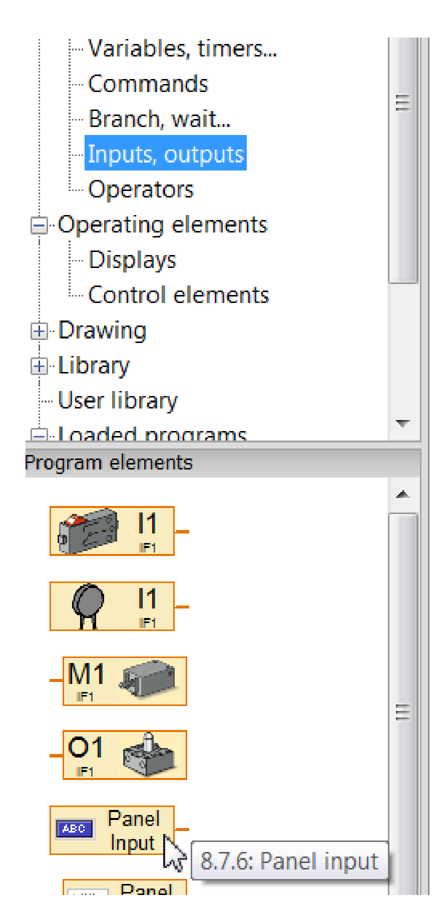
Теперь вам понадобится лампа для индикации состояния выхода. Выберите элемент Display Lamp, который находится в разделе Displays в Operating elements.



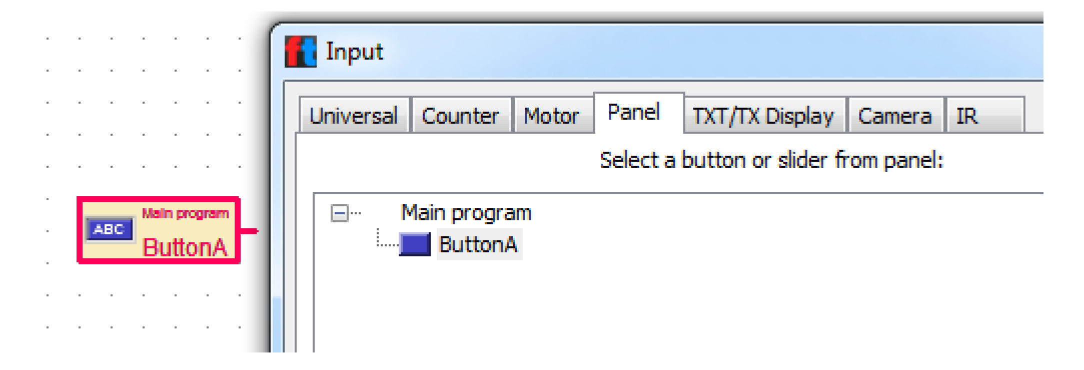
Щелкните на элементе правой кнопкой мыши и переименуйте лампу в YLamp. Y - буква, обычно обозначающая выход логического элемента. Вы также можете изменить цвет, выбрав Edit напротив поля Color.



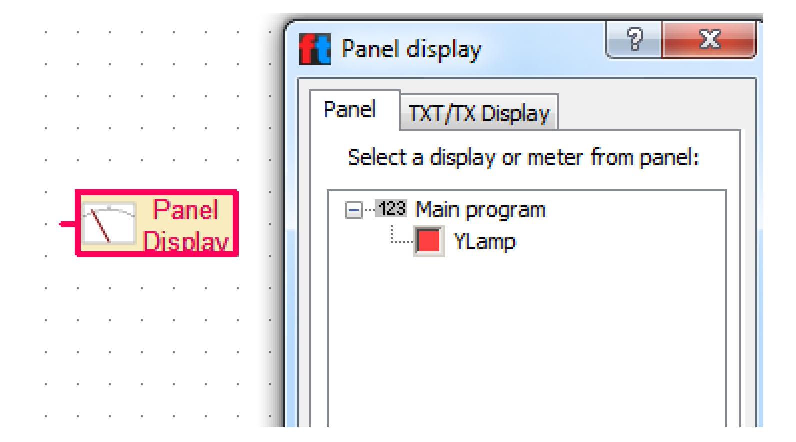
Теперь, когда у нас есть рабочие элементы, нам нужно построить логическую схему. В разделе Program Elements -> Inputs,outputs выберите Panel Input.



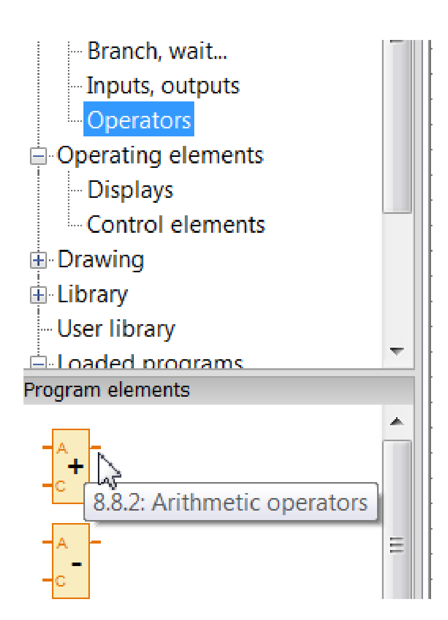
Щелкните правой кнопкой мыши на Panel Input и выделите ButtonA в списке, чтобы назначить ее входом.



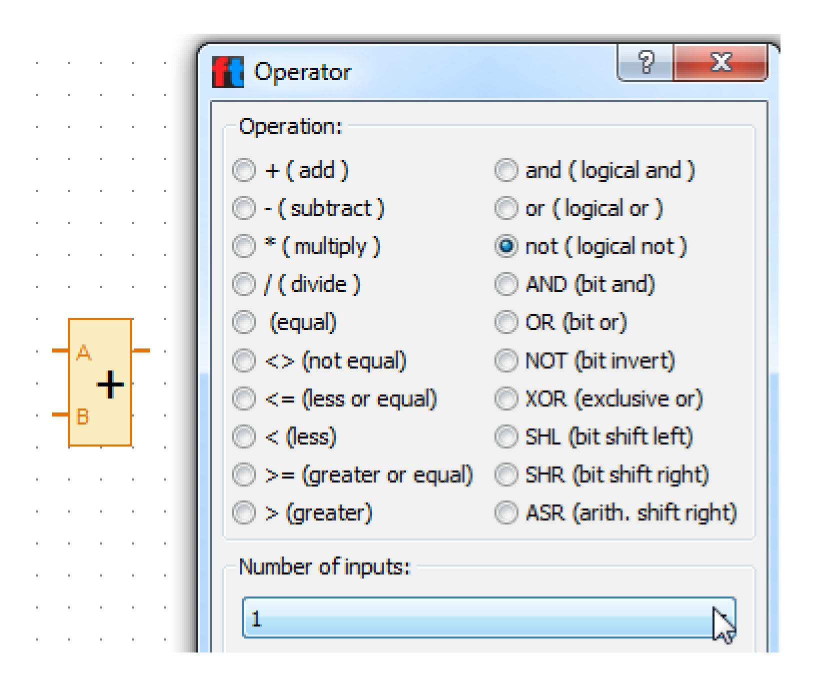
Разместите Panel Display из раздела Inputs, outputs. Щелкните правой кнопкой мыши, выделите YLamp и нажмите OK.



На этом этапе мы должны добавить логическую операцию в вашу программу. Из раздела Program elements -> Operators section поместите на экран логический оператор. Поскольку эти блоки будут определены позже, вы можете взять первый в списке.



Щелкните правой кнопкой мыши на блоке и выберите not (логическое НЕ) из предложенных вариантов. В параметре Number of inputs (число входов) выберите 1. Нажмите OK, и вы увидите, что блок изменится – появится метка not.



Соедините цепь

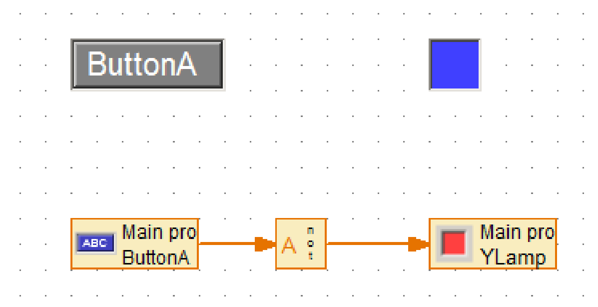


Таблица истинности NOT (НЕ)

Запустите программу. Во время работы программы запишите то, что вы видите, в таблице. Нажмите на кнопку, чтобы переключить ее с 0 на 1. Если на графике вы видите 0, это означает, что кнопка должна быть выключена. Обратите внимание на лампу. Если лампочка выключена, поставьте 0 в ячейке таблицы. Если лампочка горит, поставьте 1.

NOT	
A	Y
0	
1	

Логическое выражение NOT (НЕ)

Логическое (булево) выражение - это математическая запись, детализирующая связь между входами и выходами. Выражение записывается в виде формулы, в которой специальные знаки показывают логическую операцию.

Вход в нашем примере называется A. Поскольку A имеет два состояния, мы называем его A, когда вход высокий (истина или 1), и NOT A, когда вход низкий (ложь или 0). Мы пишем NOT A, помещая штрих над буквой.
В нашем примере выход называется Y. Из таблицы истинности выше вы должны определить формулу. Обведите правильный вариант ниже и вычеркните остальные. Спросите себя, горела ли лампа Y, когда была нажата или не нажата буква A

$Y = A$_

$Y = \bar{A}$

Логические вентили AND (И) и OR (ИЛИ)

Первым шагом здесь будет размещение двух кнопок. Вы найдете их в секции Control elements, расположенной в разделе Operating elements. Перетащите две кнопки в область Main program. Щелкните правой кнопкой мыши на каждой кнопке и дайте им имя, а также настройте цвет, если хотите. В данном примере для названий используются кнопки A и B. Не забудьте поставить галочку в поле для Pushbutton switch на каждой из них.

Перетащите в рабочую Display lamp, находящуюся в разделе Displays section раздела Operating elements.

Щелкните правой кнопкой мыши на Display lamp. Переименуйте элемент, в примере используется название Y Lamp, а цвет был изменен.

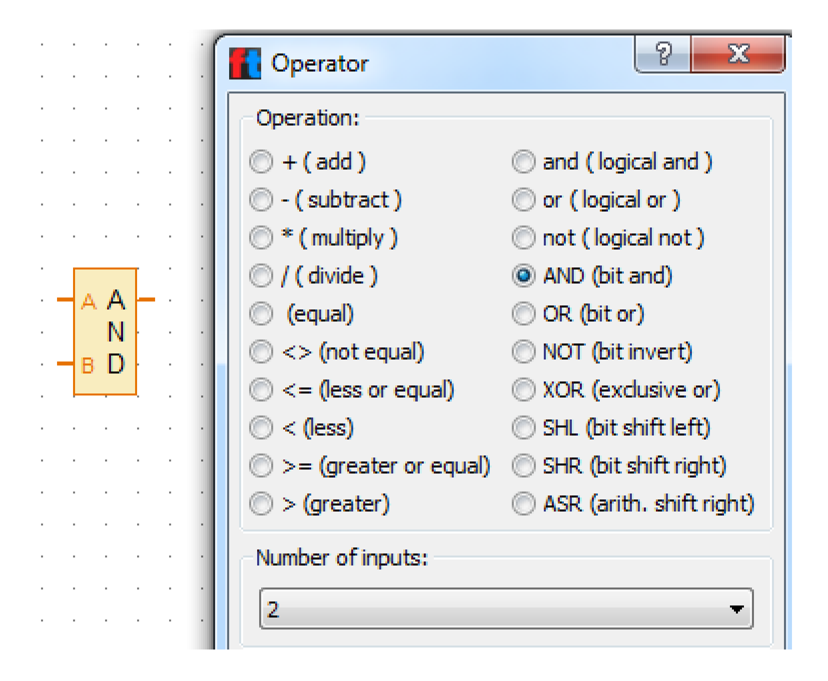
Теперь, когда у нас есть элементы управления, нам нужно построить логическую схему.
В разделе Inputs,outputs выберите Panel Input. Разместите два таких элемента на вашем листе. Щелкните правой кнопкой мыши на каждой кнопке по очереди и назначьте кнопкам входы Panel Inputs.

Поместите Panel Display из раздела Inputs, outputs.

Щелкните правой кнопкой мыши на Panel display и выберите элемент Y Lamp, который мы создали ранее. Нажмите OK.

Из сектора Operators раздела Program elements выберите логический оператор и поместите его на экран.

Щелкните правой кнопкой мыши на операторе и убедитесь, что выбрано значение and (логическое и). Измените количество входов на 2.



Соедините цепь

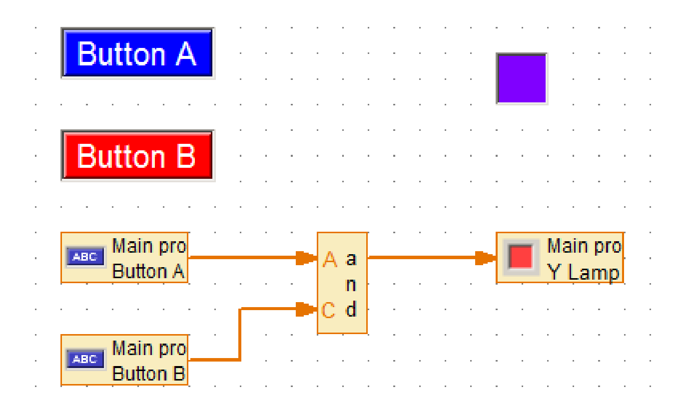


Таблица истинности AND (И)

Запустите программу. Во время работы программы запишите то, что вы видите, в приведенной ниже таблице. Нажмите на кнопку, чтобы переключить ее с 0 на 1. Если на графике вы видите 0, это означает, что кнопка должна быть выключена. Обратите внимание на лампу. Если лампочка выключена, поставьте 0 в ячейке таблицу. Если лампочка горит, поставьте 1.

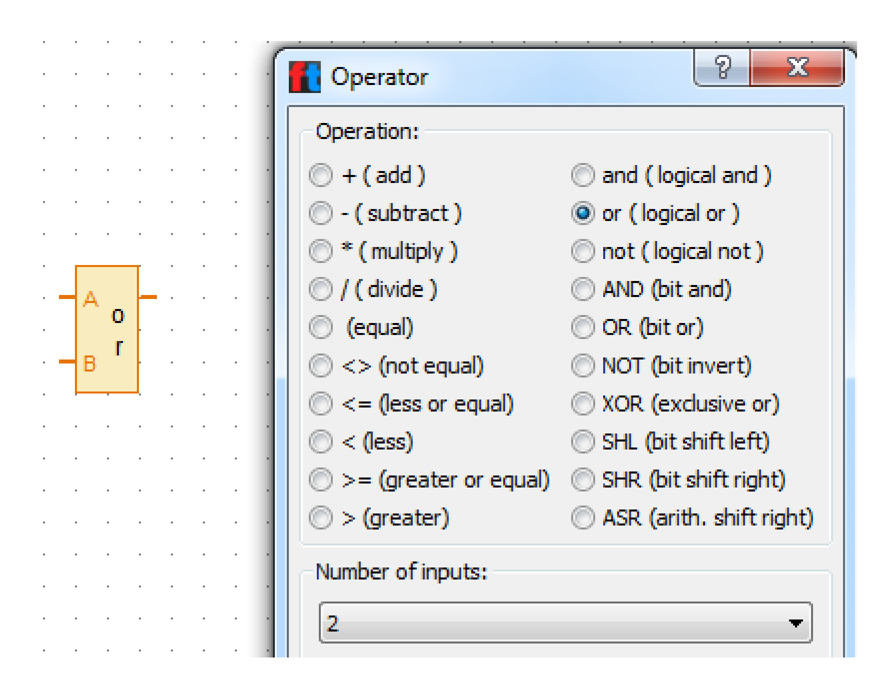
AND		
A	B	Y
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

Логическое выражение AND (И)

Поскольку имеется два входа, то существует больше возможностей для логического выражения. Из предыдущего исследования вы узнали, что нас интересует только значение входа, когда на выходе высокий уровень. Запишите логическое выражение для вентиля AND.

Логический вентиль OR (ИЛИ)

Остановите программу, а затем щелкните правой кнопкой мыши на символе AND и измените его на OR.

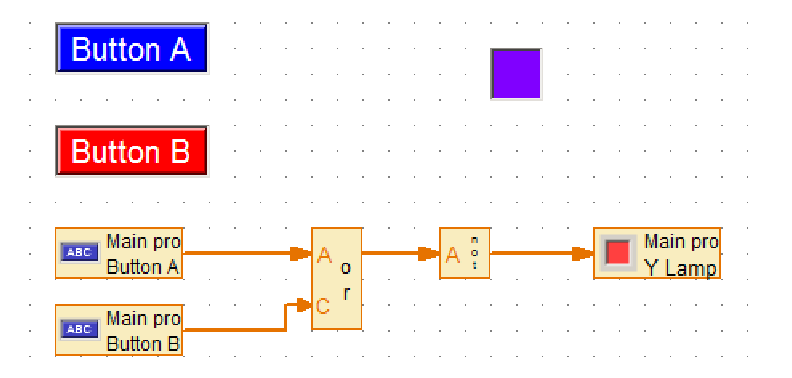


Повторите процесс с кнопками, заполните таблицу истинности ИЛИ и напишите булево выражение для вентиля ИЛИ.

OR		
A	B	Y
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

Логический вентиль NOR (НЕ ИЛИ)

Теперь удалите провод от вентиля к логическому выходу и поместите NOT на страницу. Помните, что NOT меняет 0 на 1 и 1 на 0.



Подключите схему. Такая логика называется НЕ ИЛИ или сокращенно НОР. Повторите тест, чтобы узнать таблицу истинности. Запишите ее ниже. Запишите логическое выражение рядом с таблицей истинности.

NOR		
A	B	Y
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

Логический вентиль NAND (НЕ И)

Замените вентиль OR на вентиль AND. Теперь у нас есть схема NOT AND, сокращенно NAND. Разработайте таблицу истинности для этого вентиля и запишите логическое выражение рядом с таблицей истинности.

NAND		
A	B	Y
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

Заключение

1. Опишите словами каждый вентиль. Какие входы необходимы для получения выхода?

2. Чем отличается таблица истинности вентиля AND от таблицы вентиля OR?

3. Опишите различия между таблицами истинности AND и NAND.

4. Можете ли вы использовать таблицу истинности для того, чтобы решить, какой вентиль необходимо использовать для определённой задачи?

Назад

Список практикумов




Комбинационная логика

Назначение

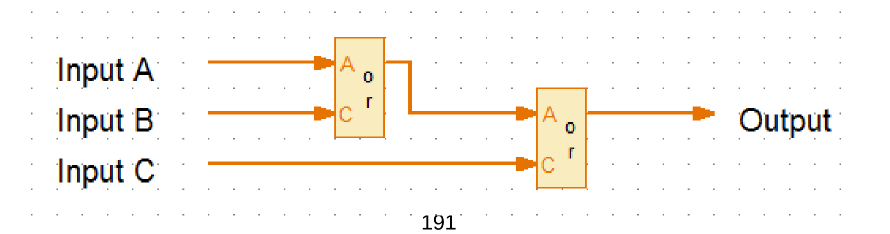
Когда вас попросят спроектировать систему управления, вам предложат описание проблемы или изложение желаемых результатов для конкретных входных данных. Для того чтобы начать проектирование системы управления, вам потребуется перевести словесную проблему в цифровую логическую схему. Первый шаг - определить различные входы и выходы. Большинство инженеров начинают с перевода спецификаций проекта в таблицы истинности. Таблица истинности покажет, каким должен быть выход системы управления для каждой комбинации входов. Комбинационная логика описывает, что происходит при наличии нескольких входов в систему. В программе необходимо определить, каким должно быть поведение системы при различных комбинациях входов. После составления таблицы истинности их можно перевести в логические выражения, что упрощает дальнейший процесс создания логических схем.
Это упражнение поможет вам научиться переводить спецификации в таблицы истинности, выражения в логику, которую представляют эти выражения.
В предыдущем упражнении вы познакомились с таблицами истинности и простыми логическими выражениями.

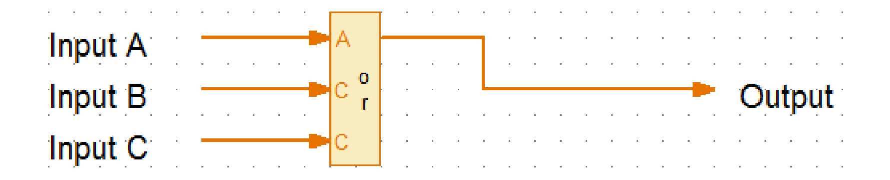
Оборудование

RoboPro
Контроллер TXT
Лампочка
Провода

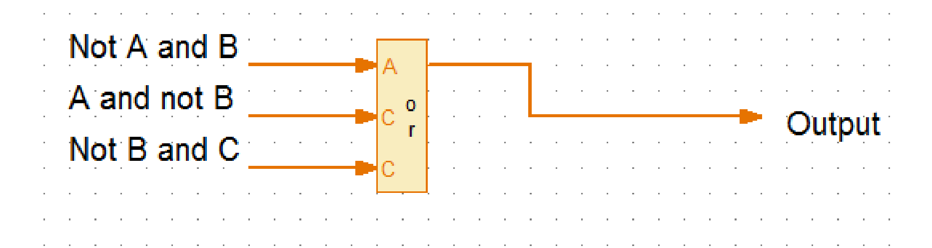
Занятие

Для того чтобы научиться переводить проектные спецификации в логические схемы, необходимо освоить несколько промежуточных этапов. Для начала мы рассмотрим, как логическое выражение переводится в схему. В техническом задании для этой задачи определены три отдельных входа и один выход. Спецификация требует, чтобы на выходе появлялся сигнал, когда на любом из входов высокий уровень. Это выражение будет представлено как A+B+C=Y. Это можно прочитать как A или B или C=Y. На занятии по основным вентилям вы узнали о двухвходовом элементе ИЛИ. На его выходе будет высокий уровень, если на одном из входов есть высокий уровень. Ниже приведены два различных представления возможностей.

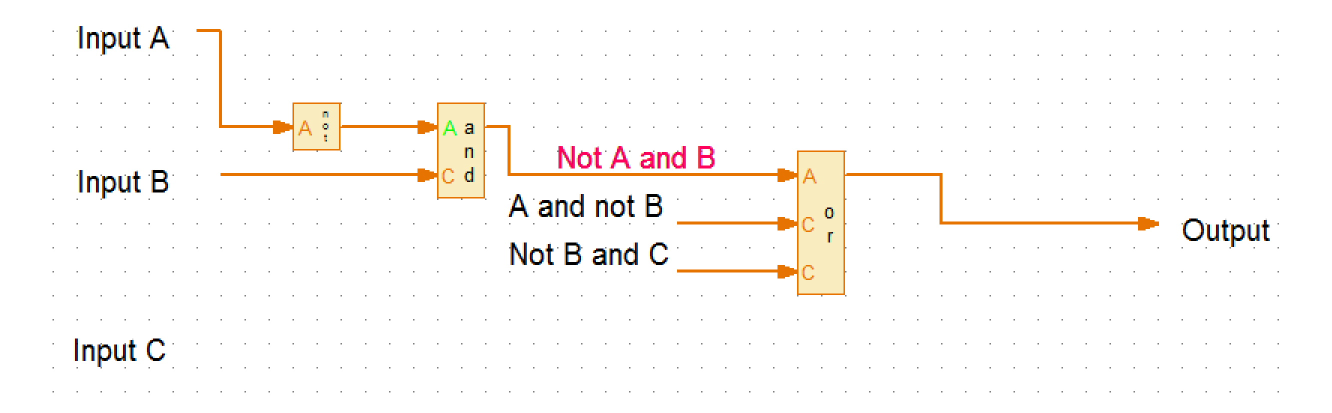




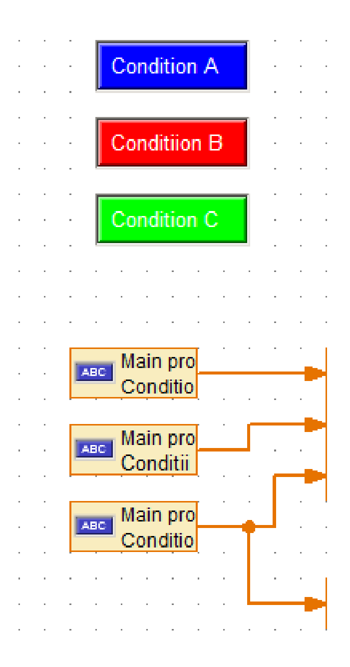
Второй вариант - это трехвходовые ворота ИЛИ.
Теперь рассмотрим уравнение типа $\overline{A}B + A\overline{B} + C = Y$ (Не A и B, или A и не B, или не B и C) Используя приведенный выше пример, для построения логической схемы вам потребуются трехвходовые ворота OR.



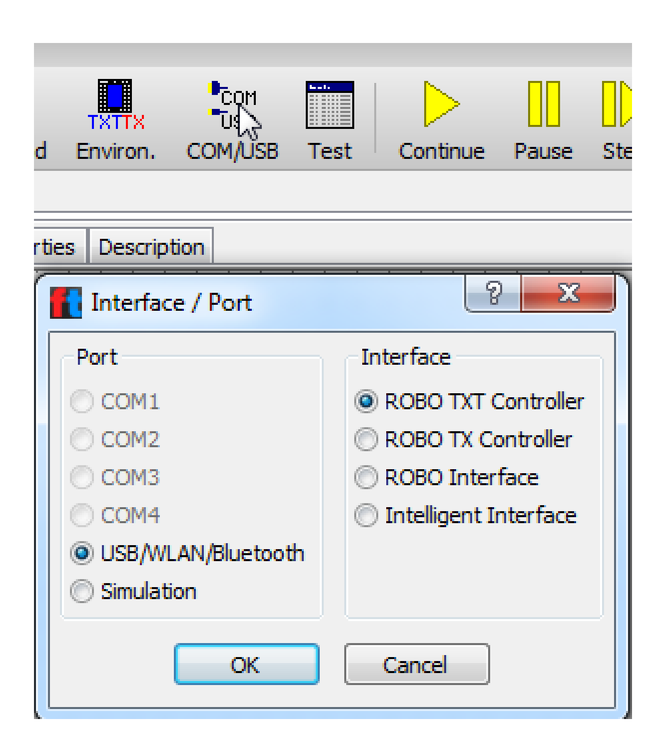
Теперь мы создадим три входа. Начиная с НЕ A и B, мы строим схему, которая должна выглядеть как на рисунке ниже. Вы можете видеть, что для создания НЕ A мы берем вход A и вставляем в него элемент И. При низком уровне сигнала A элемент инвертирует сигнал, и на выходе И будет высокий уровень, когда на входе B высокий уровень, а на входе A низкий. Создайте схемы для A и НЕ B, а также для НЕ B и C и добавьте их в схему. Сделайте копию экрана вашей готовой программы и попросите вашего учителя одобрить ее.



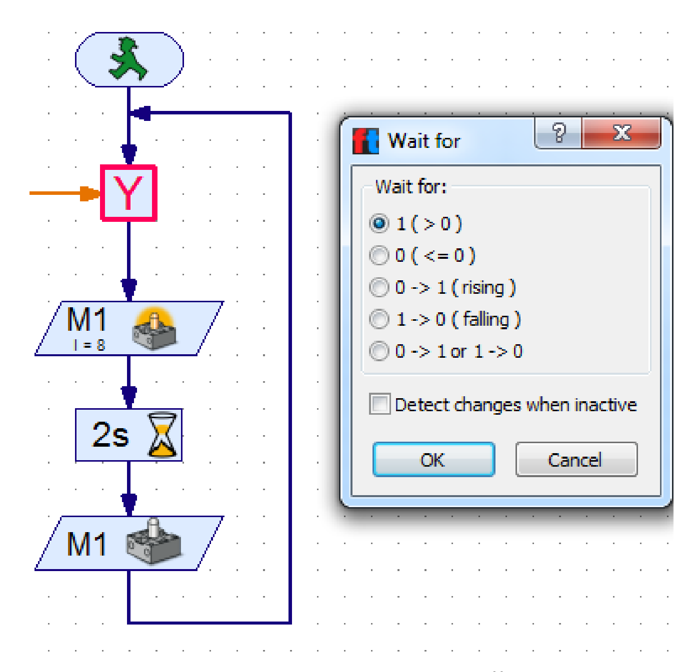
Комбинационная логика позволяет создать логическую схему из логического выражения, используя только вентили AND, OR и NOT. Теперь мы можем проверить созданную комбинацию. Возьмите схему, которую вы спроектировали выше, и используйте кнопки на экране для подачи логических сигналов на входы получившейся системы.



Мы будем отображать результаты вашей логики с помощью лампы, подключенной к разъему M1 на контроллере TXT. Для этого необходимо выбрать значок COM/USB и установить Port на USB/Bluetooth.



В приведенной ниже программе вы можете видеть элемент логики, соединенный с блоком Wait For, который находится в секции Branch,wait... раздела Program elements. Мы настроили его на ожидание высокого уровня на входе (больше 0). Пока логический элемент выдает низкий уровень, система будет ждать. Когда ваши переключатели удовлетворят условиям, программа получит логический максимум и перейдет к включению света.



Протестируйте свои программы и продемонстрируйте их преподавателю.

Таблица истинности для логического выражения

Следующее, что вам нужно уметь делать, - это преобразовывать таблицу истинности в булево выражение.

Взгляните на таблицу истинности ниже и начните с анализ с любой строки, где в столбце вывода появляется 1. Затем вы можете написать выражение для каждого места появления единицы в выводе.

Inputs			Output
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$$Y = \bar{A}B\bar{C}$$

Первое выражение будет $Y = \overline{A}\,B\,\overline{C}$

Напишите два других выражения для Y здесь.

Y=

Y=

Поскольку существует три возможности выхода, теперь вы можете записать все уравнение, используя OR между тремя выражениями из приведенной выше таблицы истинности. Запишите уравнение ниже.
Y=

Напишите программу и протестируйте ее с помощью кнопок и лампы, подключенной к контроллеру TXT

Преобразование задачи в таблицу истинности

Первое, что необходимо сделать, это прочитать и понять задачу. Как только вы поймете, о чем вас просят, составьте список всех упомянутых входов и выходов. Прочитайте следующее описание системы:

В целях экономии электроэнергии отель Cozy Bed and Breakfast решил установить автоматическое освещение коридора. Необходимо, чтобы свет включался автоматически, если в коридоре темно и там есть люди. Система может работать по срабатыванию выключателя или в автоматическом режиме. В автоматическом режиме свет будет гореть до тех пор, пока датчик не зафиксирует отсутствие активности, которое приведёт к автоматическому выключению света. Для этого примера мы предположим, что датчик движения будет выдавать нам высокий или низкий уровень сигнала.

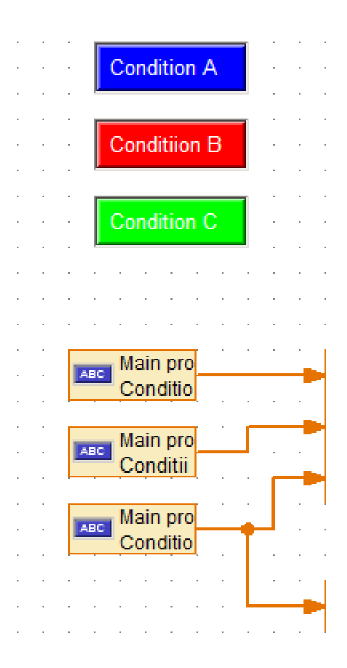
Какие три входа и условия должны быть выполнены для работы автоматической секции, описанные в задаче? Используйте слова для объяснения каждого условия.
Условие 1:
Условие 2:
Условие 3:

Теперь построим таблицу истинности для трёх условий.

Условие 1	Условие 2	Условие 3	Выход
A	B	C	Y

На основе приведенной выше таблицы составьте логическое выражение для вашей схемы. Запишите логическое выражение ниже.

Теперь разработайте схему, используя логическое выражение. На этот раз используйте кнопки для входа, чтобы представить три условия.



Подключите схему и опробуйте ее с контроллером TXT. Продемонстрируйте систему управления своему преподавателю.

Назад

Список практикумов





Аналоговое ветвление

Назначение

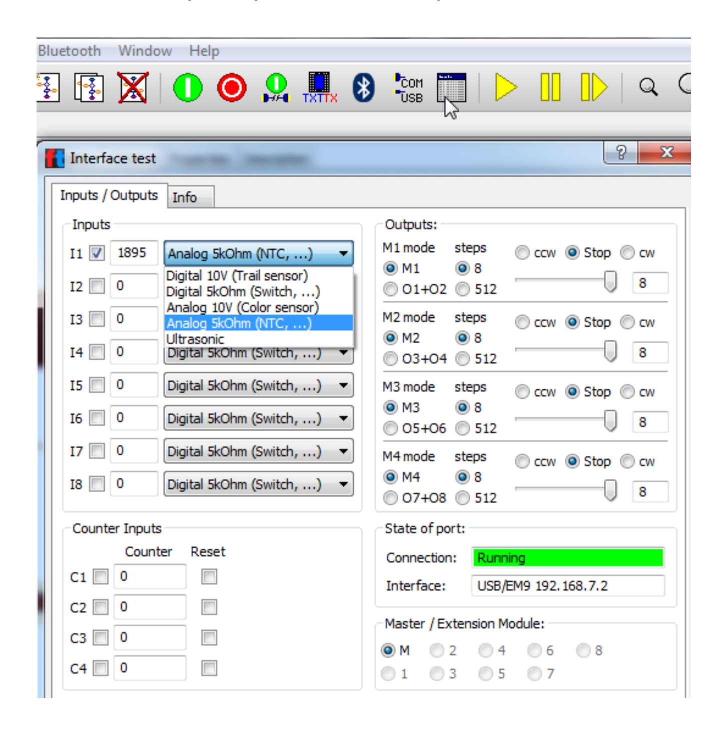
Большая часть жизни не состоит из «да» или «нет». Мир – это бесконечное разнообразие, даже если рассматривать оттенки серого. Когда автоматическое устройство воспринимает окружающий мир, большая часть информации поступает в аналоговой форме. Температура, свет, звук и расстояния - все они различны. Когда они измеряются, их нельзя напрямую использовать в программе. Программисты придумали способы преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Это занятие поможет вам преобразовывать аналоговые значения и принимать с их помощью решения.

Оборудование

Резистор NTC
Лампочка
Контроллер TXT
Источник питания

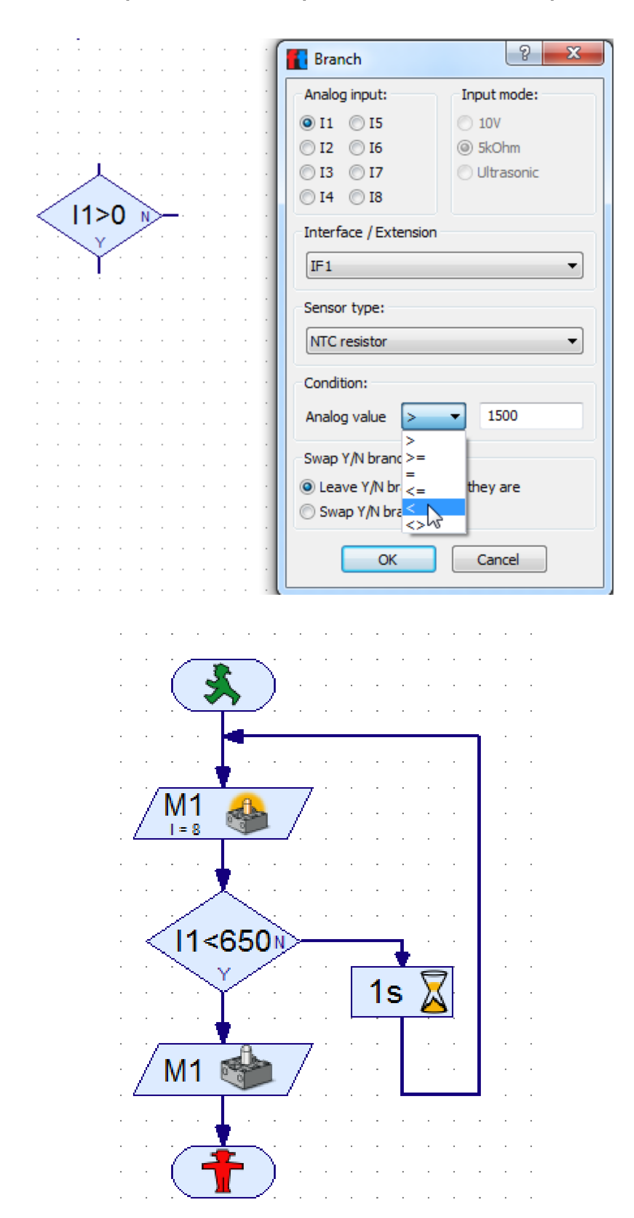
Занятие

Подключите термистор (NTC-резистор) к входу I1 контроллера. Подключите лампу к входу M1 контроллера.
Включите питание интерфейса. На панели инструментов выберите кнопку Interface Test (тест интерфейса), чтобы вызвать диалоговое окно. Измените настройку входа I1 на Analog 5kOhm (NTC,...), выбрав стрелку вниз рядом с записью и выбрав соответствующую настройку.



После этого в колонке входов I1 появится галочка, а рядом с ней - значение. Прикоснитесь к датчику, и вы увидите, как меняется значение. Удерживайте датчик пальцами в течение минуты .Запишите значения в свой инженерный блокнот. Прокомментируйте, почему показания различаются.

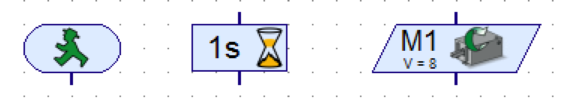
Создайте следующую программу, используя Analog branch (аналоговое ветвление), найденное в Elements window. Вы можете изменить условие ветви, щелкнув правой кнопкой мыши на элементе и установив значение. Для начала установите значение на половине пути между самым высоким и самым низким значениями, которые вы записали ранее. Измените Analog value (аналоговое значение) на «меньше», выбрав его из предложенных вариантов.



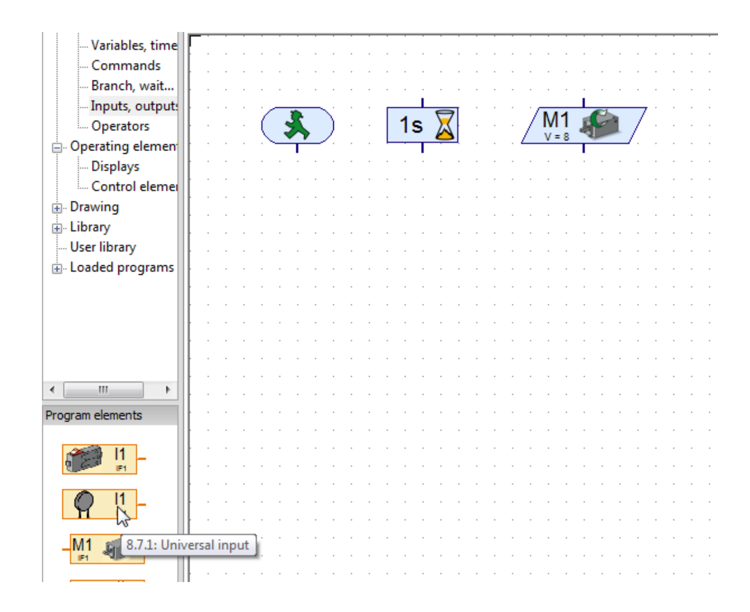
Запустите программу. Как только загорится индикатор, зажмите резистор NTC пальцами. По мере падения сопротивления он пройдет заданную точку, и программа завершится.

Распечатайте копию этой программы и включите ее в свой инженерный блокнот. Объясните, что произошло во время выполнения программы и перемещения датчика. Перечислите несколько распространенных предметов, в которых используется датчик, подобный этому.

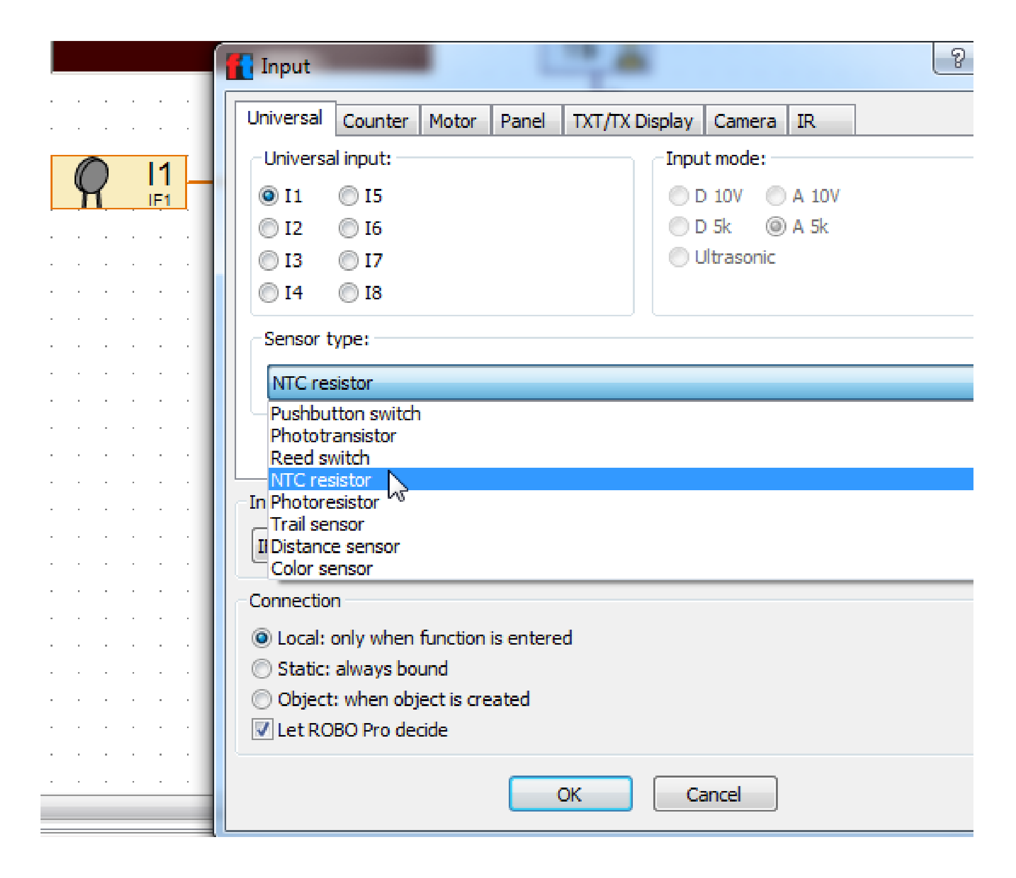
Начните новую программу. Установите уровень на Level 3: Variables. Это сделает доступными некоторые новые команды.
Начните с выбора следующих элементов из окна Basic Elements.



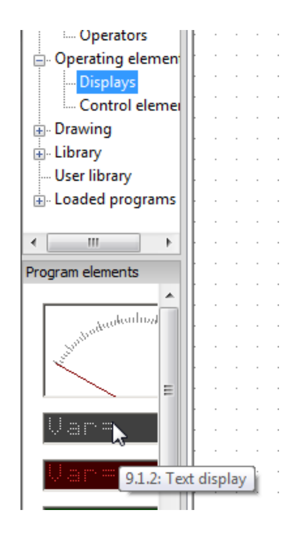
Далее выделите пункт меню Inputs, outputs и выберите Universal Input (универсальный вход) в окне Program elements.



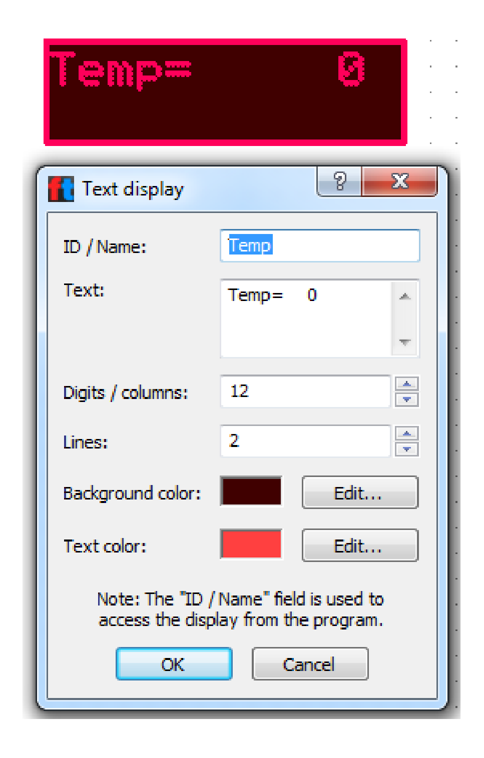
Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Universal Input и выберите NTC Resistor в качестве типа датчика. Убедитесь, что выбрана опция I1. После нажатия ОК вы увидите, как изменится изображение на элементе.



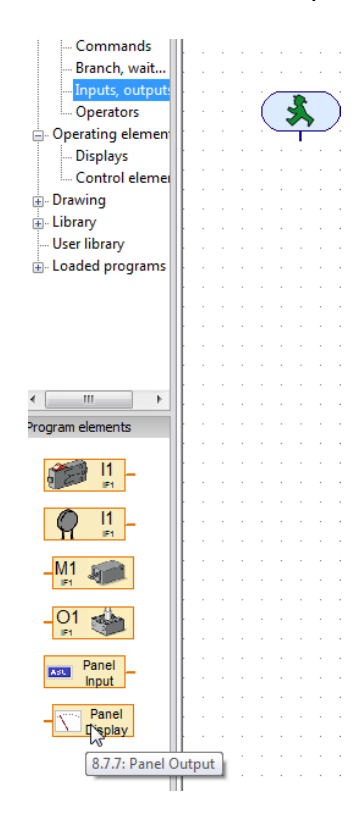
Далее раскройте раздел меню Operating elements в окне Elements group и выберите группу Displays. Дисплеи позволяют нам видеть значение на экране. Перетащите Text display в окно программы.



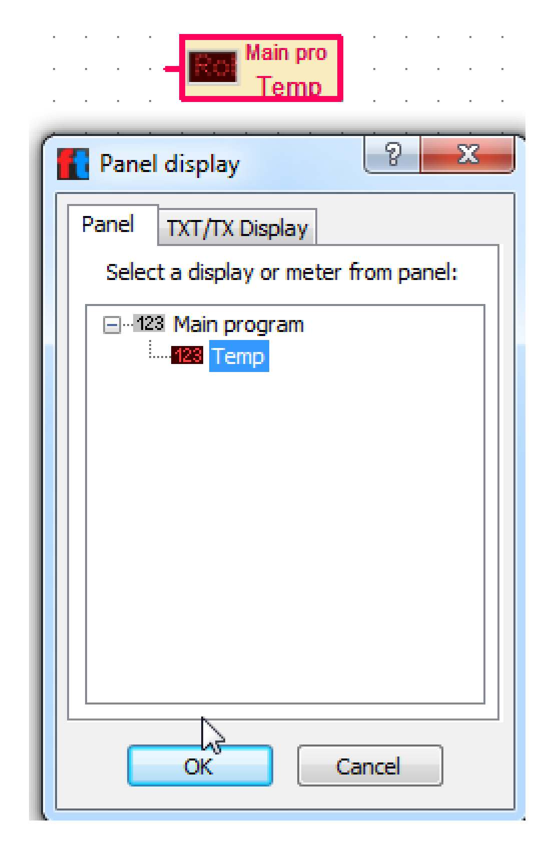
Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Text display. Внесите изменения в свойства отображения, аналогичные приведенным ниже.



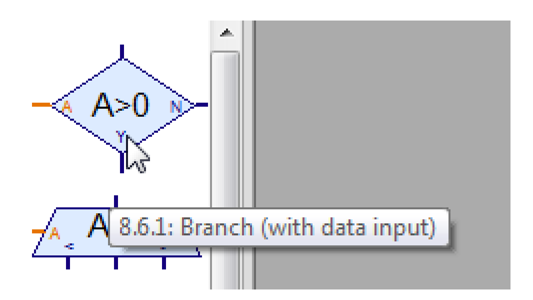
Вернитесь в раздел Inputs, outputs группы Program elements. Выберите PanelDisplay и перетащите его в окно программы.



Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Panel display, чтобы открыть диалоговое окно. Выделите Temp. Если у нас будет несколько дисплеев, они все появятся, и нам будет из чего выбирать. Нажмите OK, и вы увидите изменение названия.

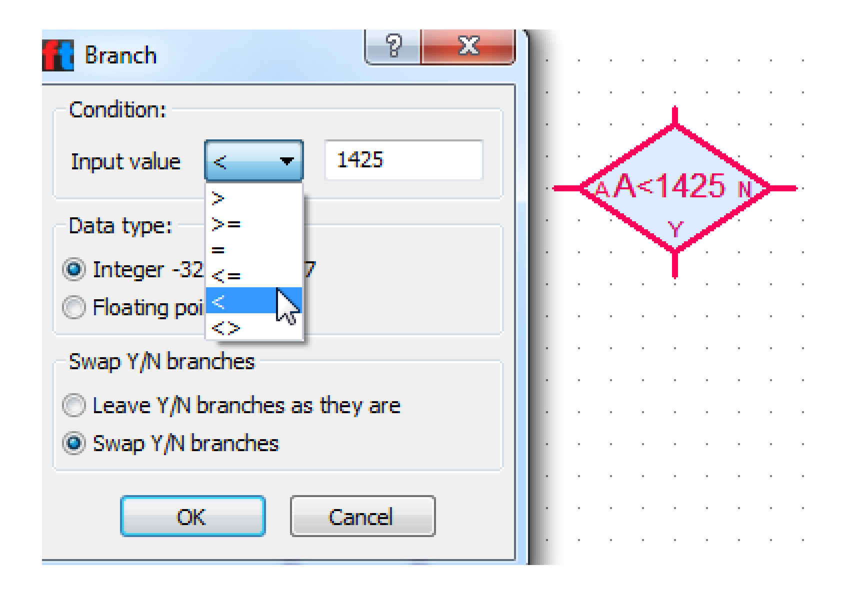


В секции Branch, wait… из раздела Program elements выберите Branch with data input (ветвление с вводом данных).

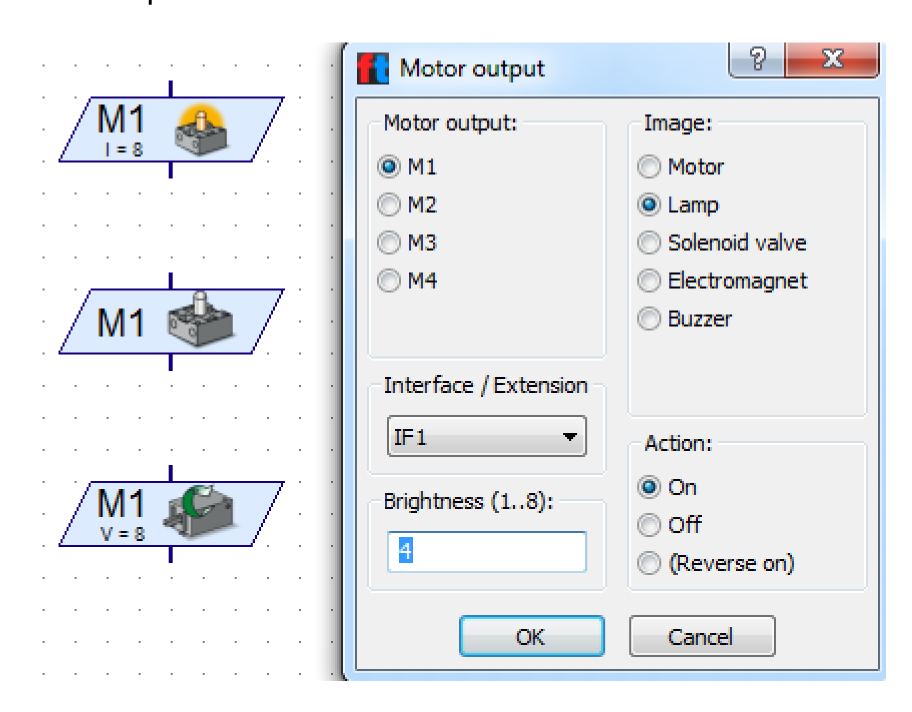


Поместите значок в окно вашей программы.

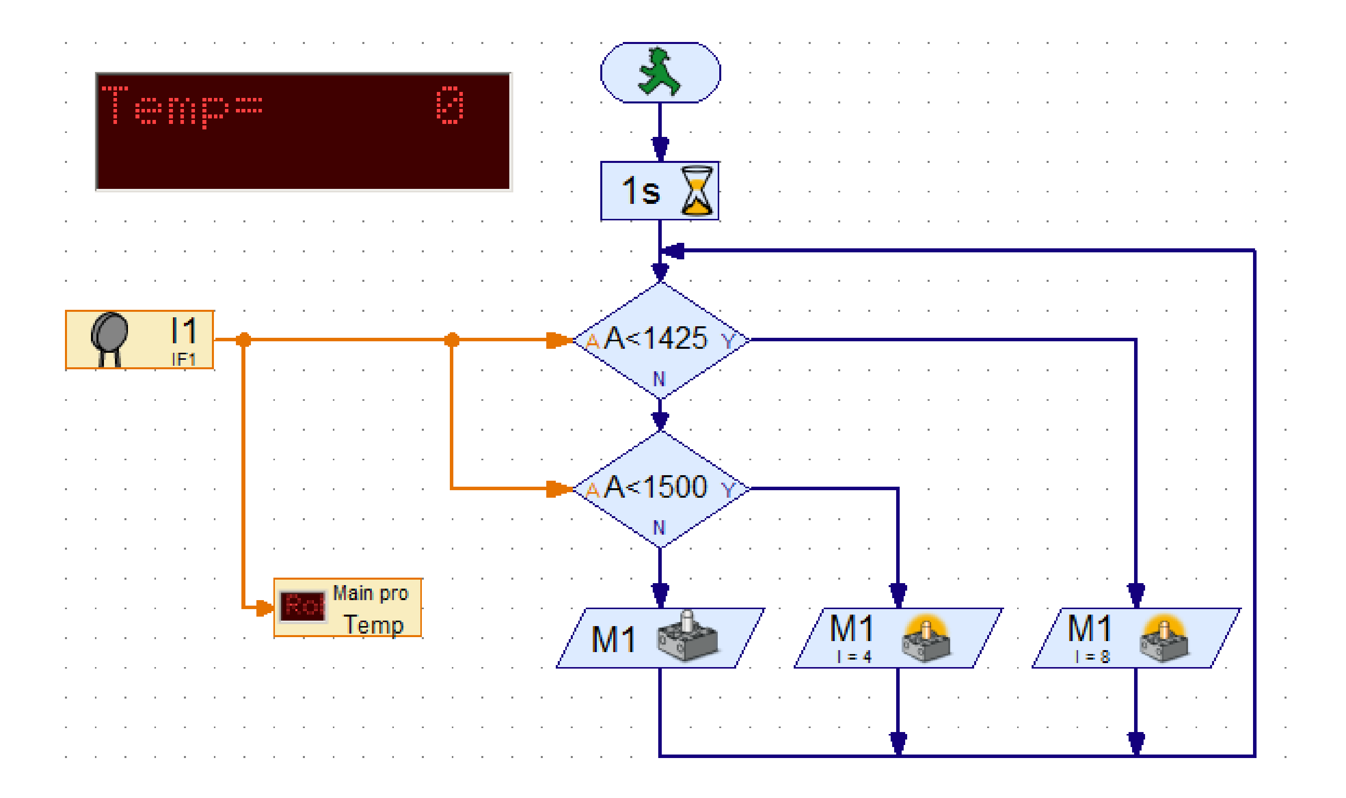
Щелкните правой кнопкой мыши на элементе ветвления. Установите входное значение чуть выше самого низкого показания, которое вы сняли. В нижней части диалогового окна есть опция Swap Y/N branches (поменять местами ветви Y/N). Выберите эту опцию, и когда вы нажмете OK, пути поменяются местами. Установите Input value на «меньше».



Продублируйте элемент Motor так, чтобы у вас было три элемента для M1. Щелкните правой кнопкой мыши на них по очереди. Установите изображение на Lamp. Установите для одного из них значение Off, для другого - On с яркостью 8 и для третьего - On с яркостью 4.



Поместите вторую ветвь Branch и установите максимальное значение, аналогичное значению, которое вы использовали в упражнении выше. Закончите разработку программы. Когда вы будете готовы, запустите программу и зажмите резистор NTC. Вы должны увидеть, как падает значение.



Наблюдайте за тем, что происходит. Отрегулируйте условия ветвления - измените выходной сигнал так, чтобы он лучше реагировал на изменение температурных условий.

Распечатайте программу для своего инженерного блокнота. Объясните, как вы отрегулировали схему, чтобы добиться желаемых характеристик. Прокомментируйте значение дисплея для возможности регулировать схему.

Заключение

Чем отличается создание аналоговой ветви в цепи от цифровой ветви?

Чем они похожи?

Какие приложения основаны на изменяющемся уровне входного сигнала?

Назад

Список практикумов




Переменные

Назначение

Есть много способов создать программу для выполнения какой-либо задачи. Программы могут очень быстро вырасти до неуправляемого размера. Понимание циклов и переменных, которые помогают ограничить длину программ - одна из обучающих задач по программированию. Циклы позволяют программам повторять набор функций определенное количество раз. Переменные позволяют присваивать значения и контролировать их применение. Использование переменных помогает комплексно управлять программами и системами.

Оборудование

Контроллер TXT
Источник питания
Двигатель
Провод

Описание

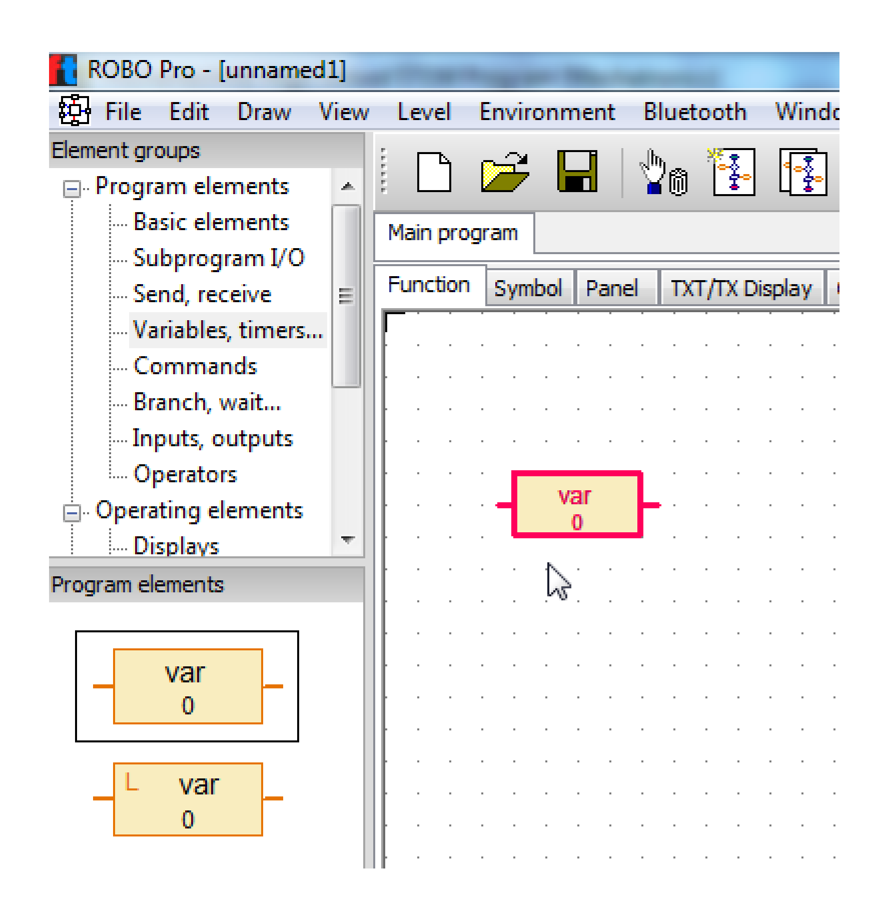
Возможность использовать переменные в вашей программе - мощная функция. Переменные - это промежуточные места для хранения определенной информации. В определенных местах вашей программы вы можете задать или запросить переменную, а также заставить программу оперировать этой информацией. Эта информация может заключаться в том, был ли нажат конкретный переключатель или было ли достигнуто заранее определенное число, или как часто происходило конкретное событие.

Переменная состоит из двух частей: фиксированного имени, которое мы можем использовать для доступа к переменной, и выражения или значения, которое можно изменить.

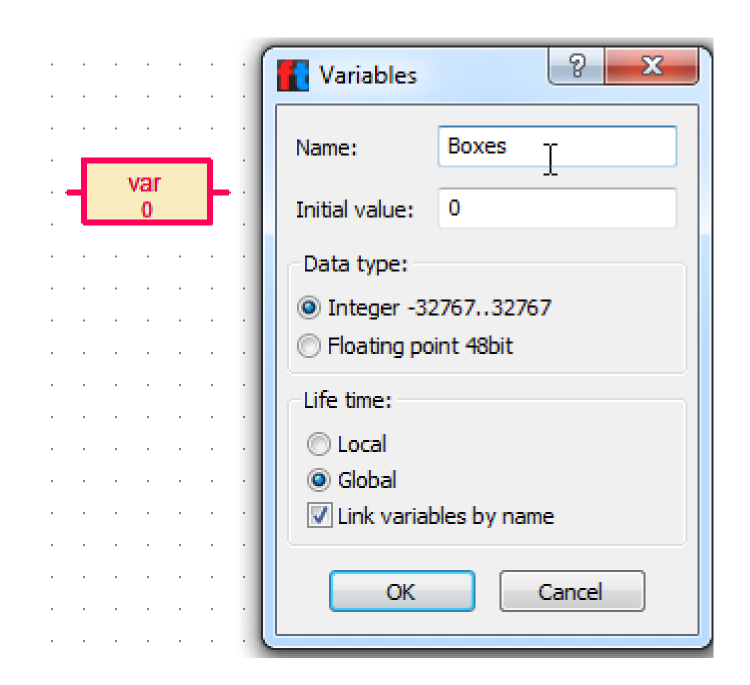
Выражение переменной может быть нескольких типов. Переменная может равняться другой переменной, аналоговому входу или числу. Мы можем изменять и использовать переменные для получения желаемого результата.

Определение переменной

Первым шагом в добавлении переменной в вашу программу является размещение переменной в окне Element . Вы должны быть на уровне 3 или выше, чтобы получить доступ к меню переменных.



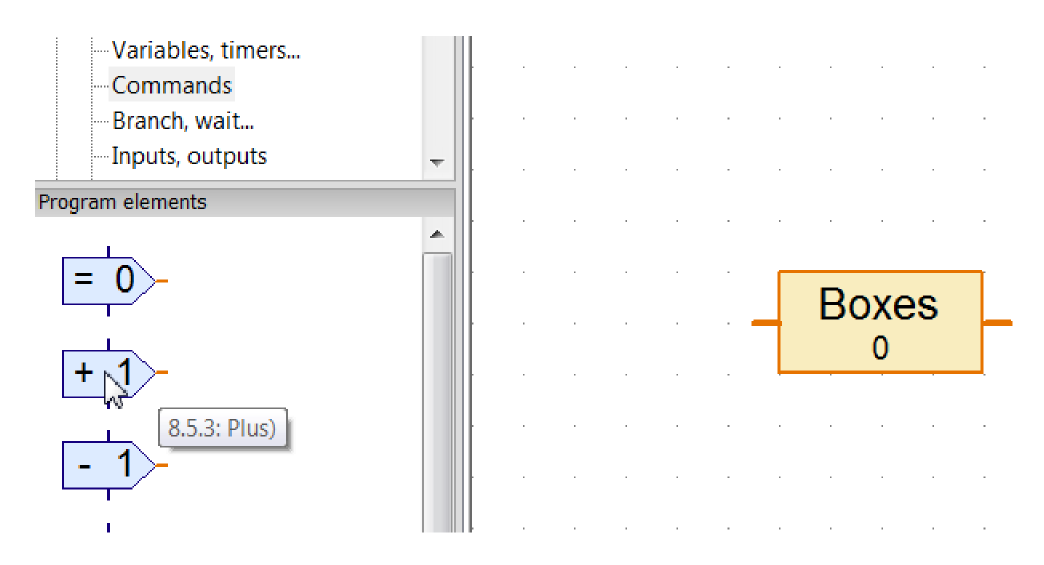
После перетаскивания этого значка в область программы щелкните значок правой кнопкой мыши, откроется следующее диалоговое окно.



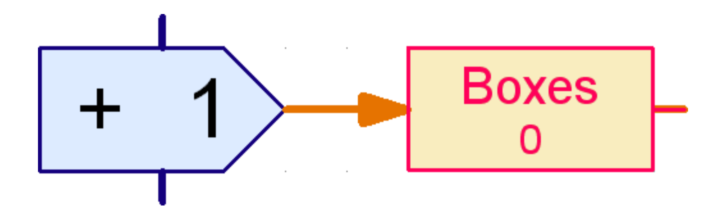
В этом поле вы присвоите переменной конкретное имя и зададите конкретное значение переменной..

Блок увеличения/уменьшения переменной (Счётчик)

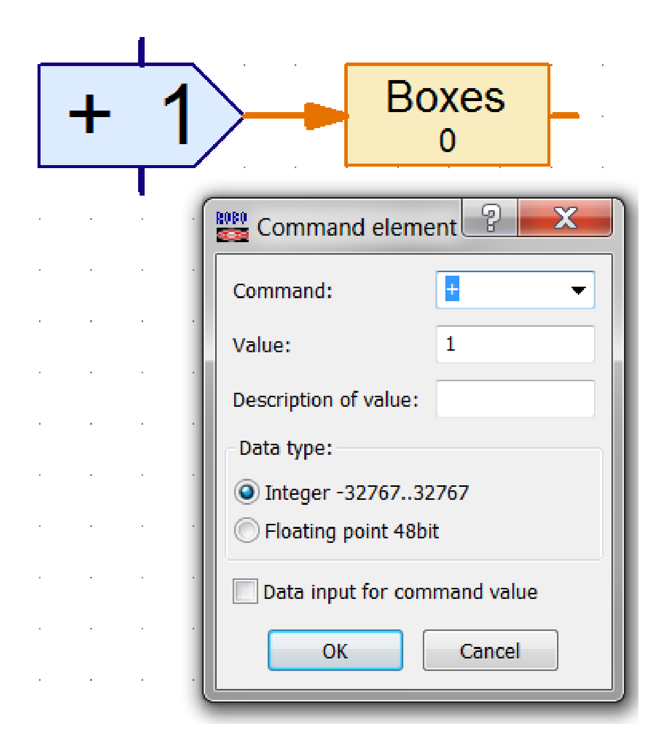
Иногда в вашей программе может возникнуть необходимость увеличить или уменьшить значение переменной на заданную величину. Это особенно важно для отслеживания количества шагов или количества итераций циклов. Каждый раз, когда ваша программа выполняет определенную процедуру, которую вы отслеживаете, вы увеличиваете переменную на 1. Затем, после выполнения заранее определенного количества последовательностей, ваша программа переходит к следующей операции. Элементы для внесения изменений в переменную находятся в разделе Command.



Показанный здесь элемент будет увеличивать значение Boxes на 1 каждый раз, когда программа проходит цикл.

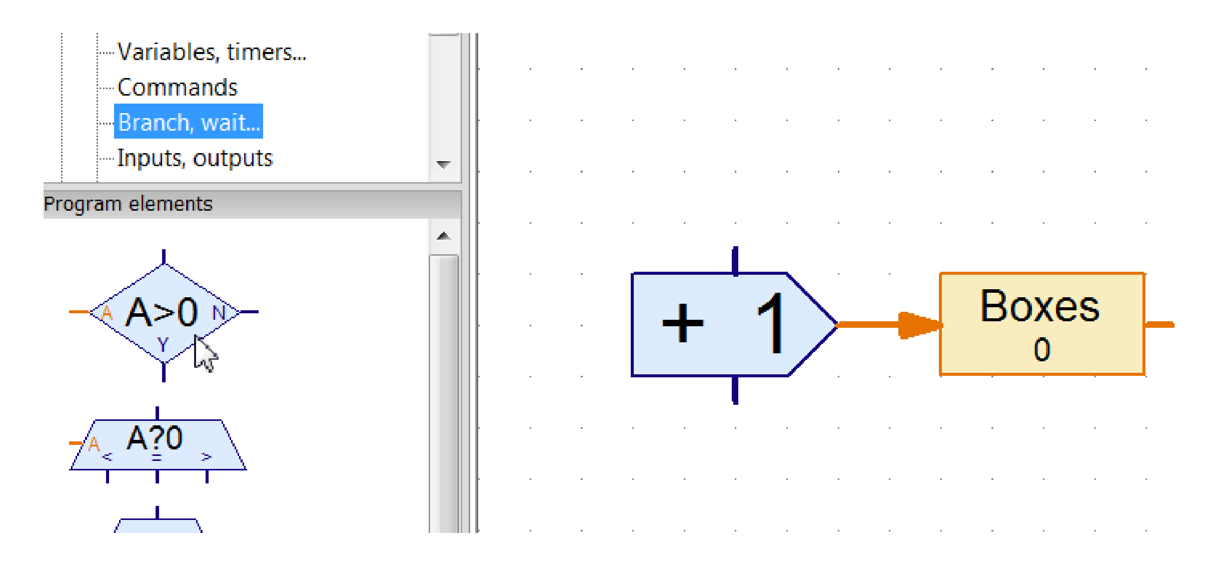


После перетаскивания этого значка в область программы открывается следующее диалоговое окно. В разделе Command выбирается, какой процесс должен произойти и какое значение должен использовать командный элемент.

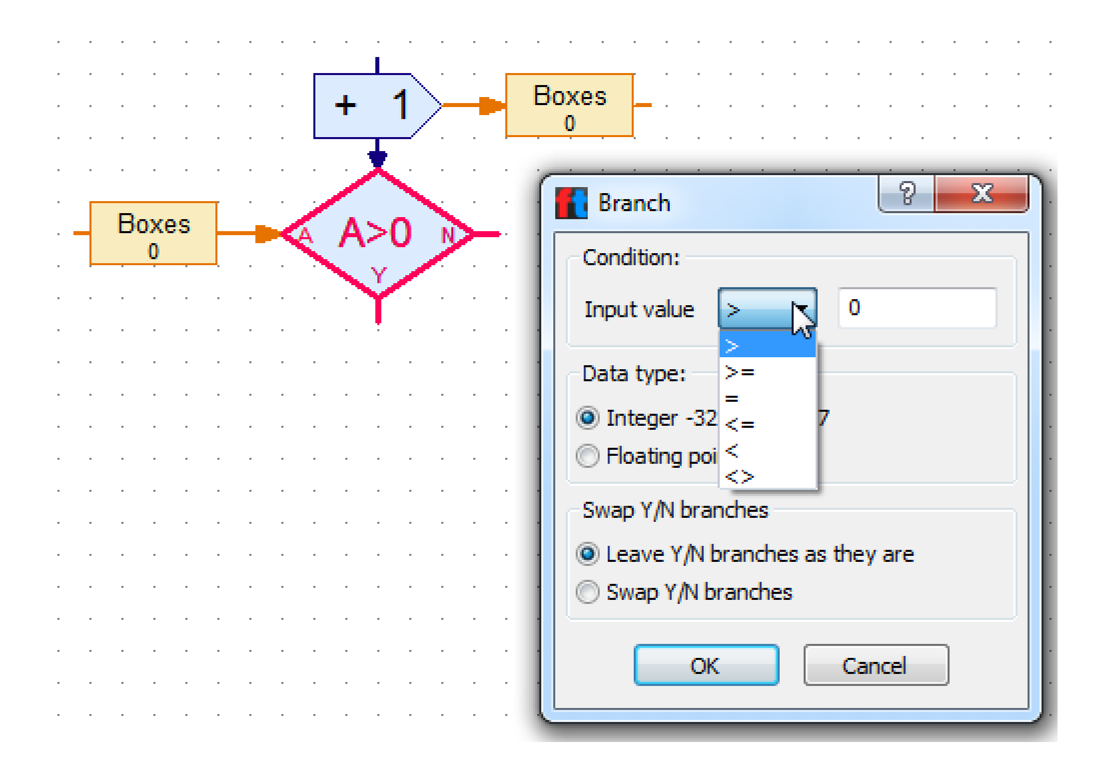


Создание ветвей программы

Usually when working with variable you will compare the variable with a condition in your program. Based on this condition your program might perform a particular operation. To do this you use the Branch function block. These are found in the Branch, wait… section. Обычно при работе с переменной вы сравниваете переменную с условием в вашей программе. Исходя из этого условия, ваша программа может выполнять определенную операцию. Для этого вы используете функциональный блок Branch. Такие блоки находятся в разделе Branch, wait…



Функциональный блок Branch используется для создания ответвления программы на основе значения переменной. В зависимости от результатов сравнения обработка продолжается либо с функциональным блоком на нижнем выходе, либо с блоком на выходе справа.



Щелчок правой кнопкой мыши по ветке отобразит диалоговое окно, в котором вы задаете условия ветки. Чтобы изменить направление ответвления, выберите переключатель для нужной настройки.

Практическое задание

Напишите одну программу, чтобы делать следующее;

Включите мотор на 8 секунд.
Выключите мотор на 4 секунды.
Повторите эту последовательность 3 раза.
Сохраните программу как Program2

Продемонстрируйте работу этой программы по вашей инструкции и получите инициалы в качестве сигнала о завершении.

Инициалы преподавателя:_____________

Сделайте распечатку программы и прикрепите ее к этому листу.

Заключение

Какова цель функционального блока ПЕРЕМЕННАЯ?

В вашей последней программе (Program1) вы повторили последовательность команд 2 раза. В этой программе (Program 2) вы также повторяете серию команд. Объясните разницу между этими двумя программами в отношении методов, используемых для повторения последовательности команд.

Объясните назначение функционального блока BRANCH?

Назад

Список практикумов





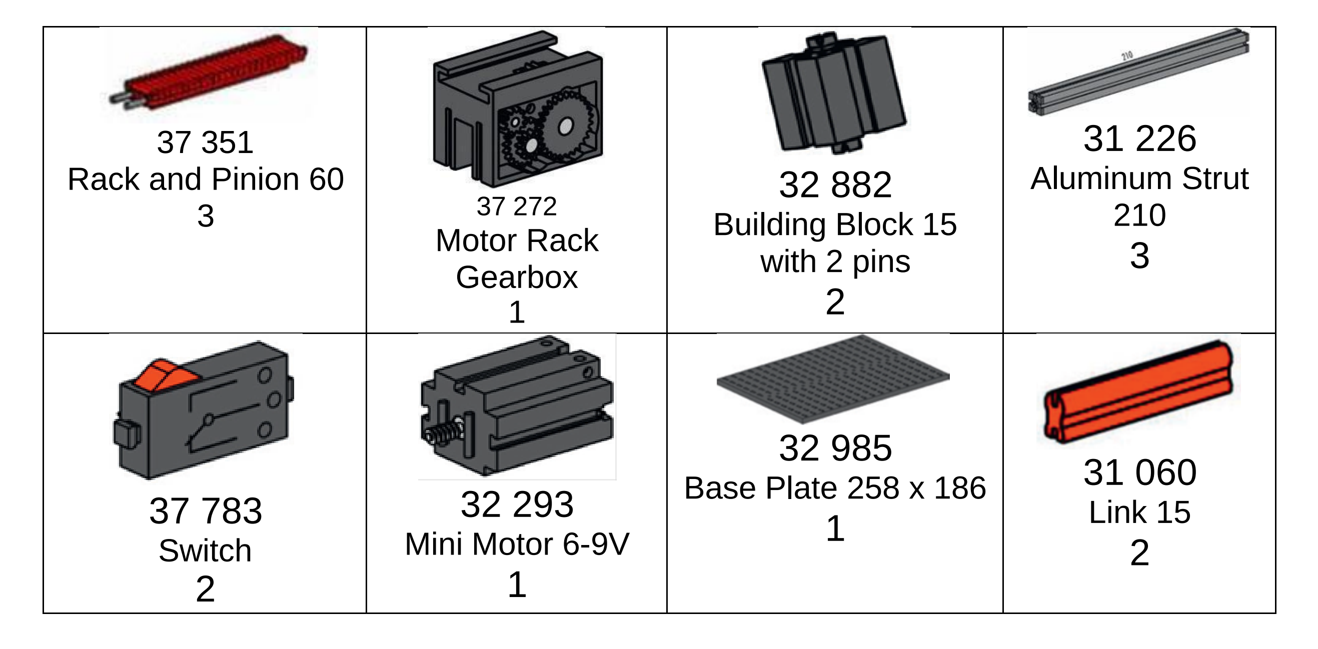
Подпрограммы

Назначение

Сложные программы быстро становятся громоздкими. Представьте себе, если бы операционная система Windows была единой программой. Система была бы настолько большой, что компьютер не смог бы ее запустить. Windows разделена на составные части, которые связаны друг с другом. Windows работает с динамически подключаемыми библиотеками, и эти файлы можно идентифицировать по их расширению dll (англ. Dynamic Link Library).
В RoboPro можно выделить из кода цикл и превратить его в отдельный элемент с одним именем. Основная программа вызывает эти подпрограммы для использования. Пользователь может увидеть логику в основной программе, а затем открыть подпрограммы для работы по мере необходимости. Это упражнение познакомит вас с созданием подпрограмм.

Оборудование

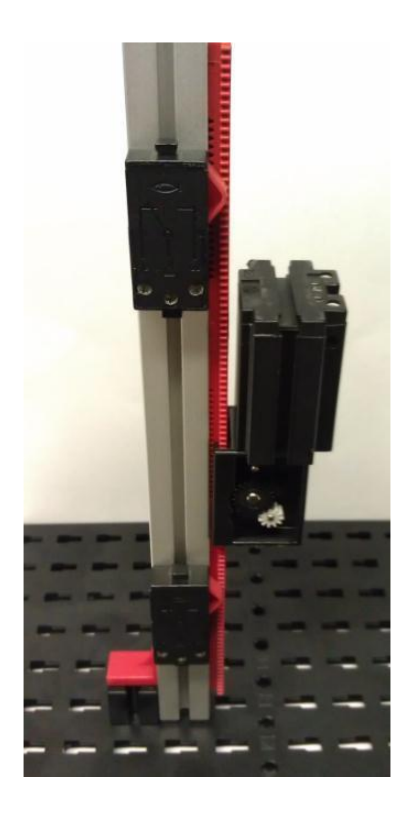
Контроллер TXT
Источник питания
Провода



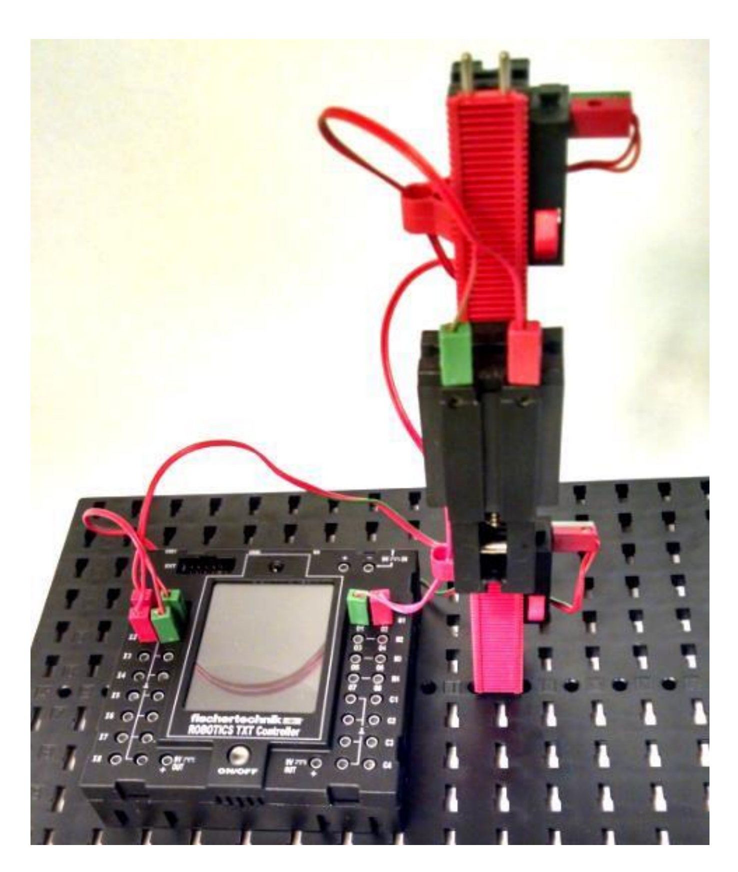
37 351 Rack and Pinion 60 3	37 272 Motor Rack Gearbox 1	32 882 Building Block 15 with 2 pins 2	31 226 Aluminum Strut 210 3
37 783 Switch 2	32 293 Mini Motor 6-9V 1	32 985 Base Plate 258 x 186 1	31 060 Link 15 2

Занятие

Соберите из деталей конструкцию, представленную ниже.

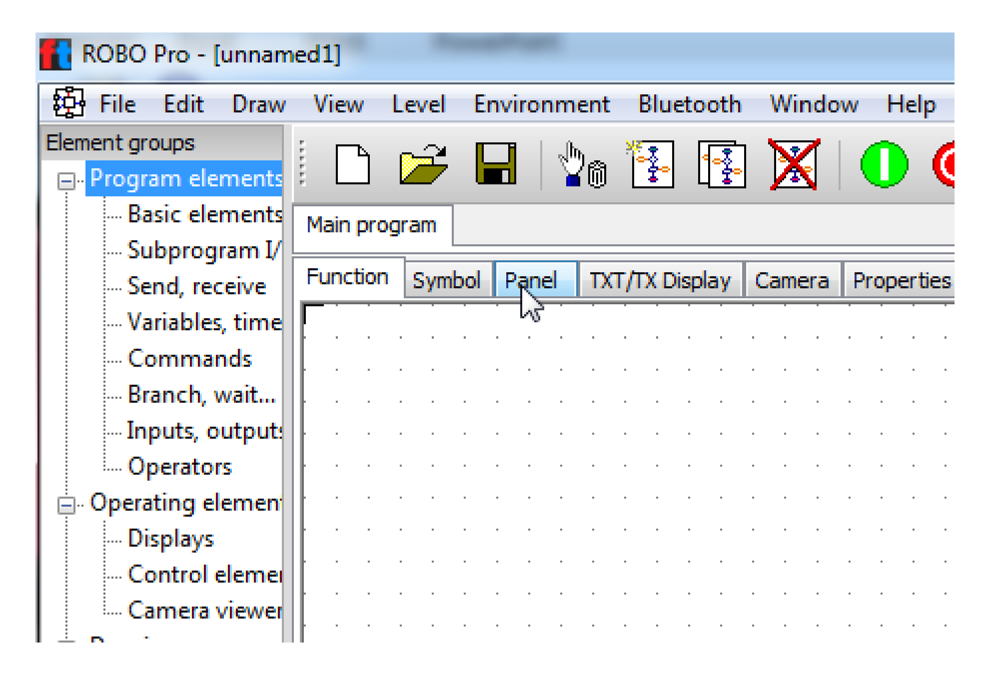


Подключите собранную конструкцию к контроллеру, используя входы I1 и I2 для переключателей и выход M1 для двигателя.

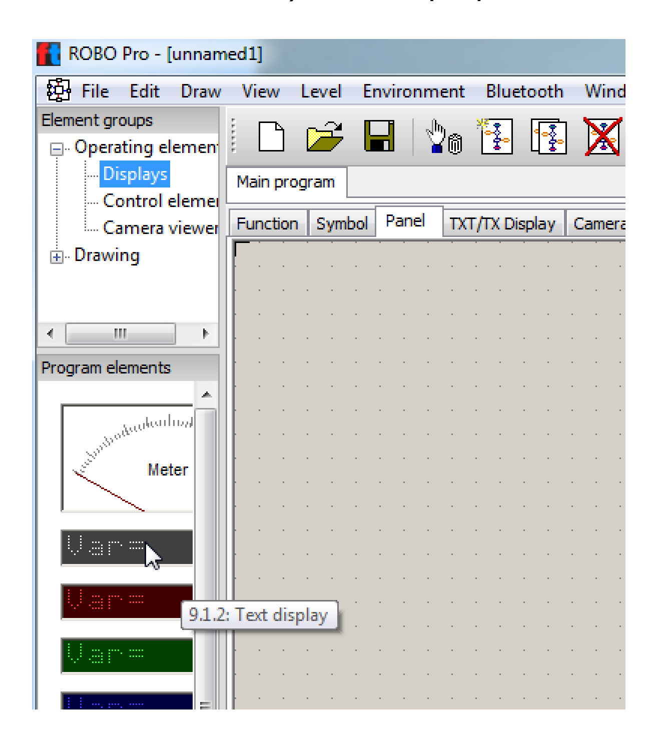


Создание интерактивного пользовательского интерфейса

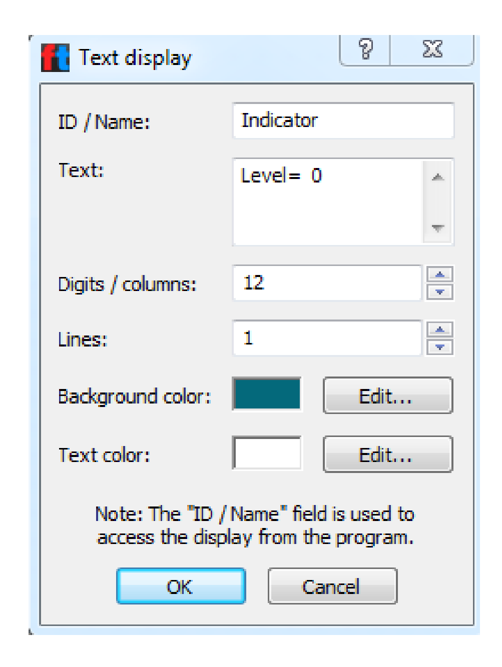
Начните новую программу RoboPro. Установите в главном меню уровень Level 3: Variables (Уровень 3: Переменные). В окне программы выберите вкладку Panel (Интерфейс).



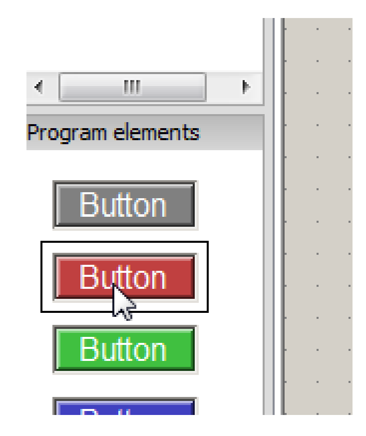
В окне Группы элементов разверните Operating elements (Элементы интерфейса) и выберите Displays (Элементы отображения). Перетащите элемент отображения текста Text display (Текстовый дисплей) в окно программы.



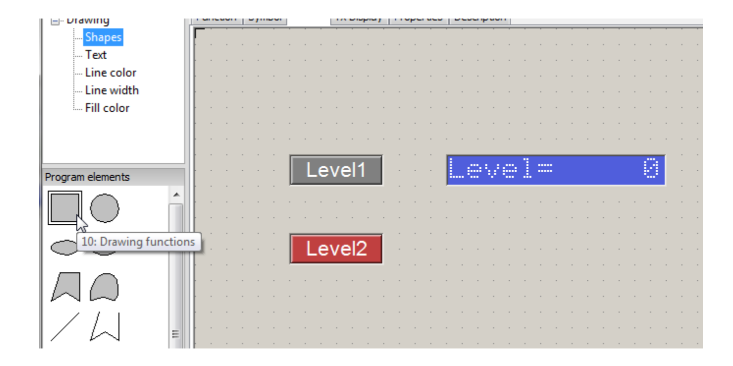
Разместите на панели пользовательского интерфейса элемент отображения текста, щелкните по нему правой кнопкой мыши и настройте его следующим образом.



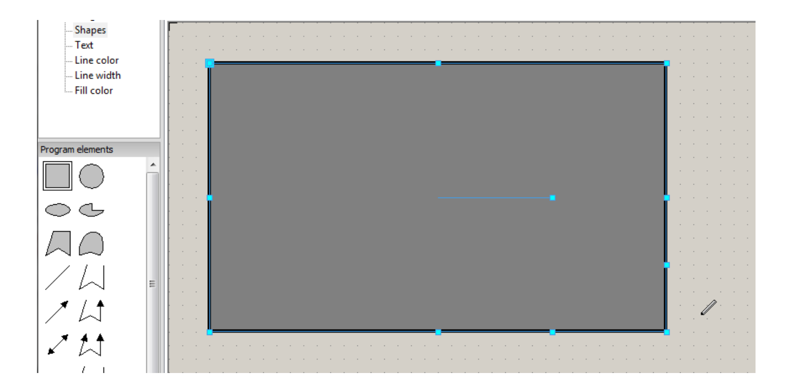
В разделе Operating elements (Элементы интерфейса) выберите Control elements (Элементы управления). Перетащите две кнопки (англ. button) в область программы.



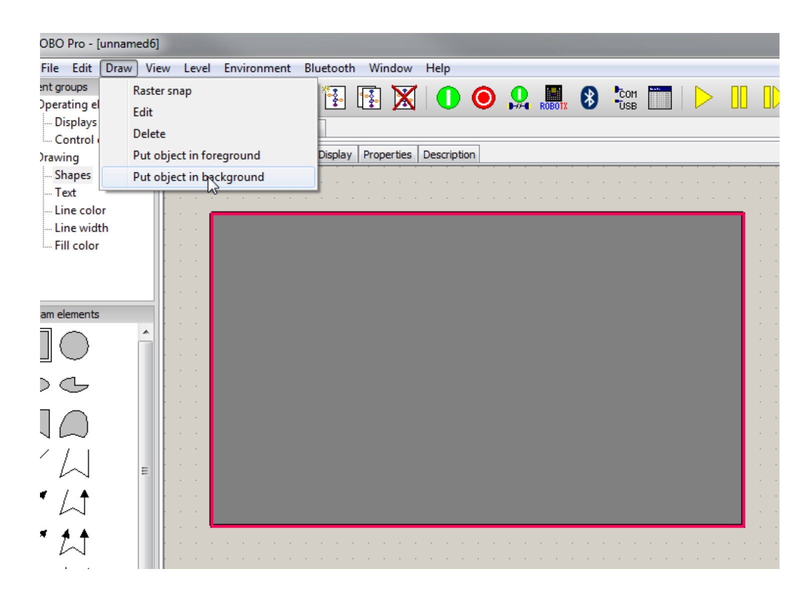
Щелкните правой кнопкой мыши по каждой кнопке, назвав одну Level1, а другую Level2.
Из группы элементов Drawing (Рисование) выберите Shapes (Фигуры).



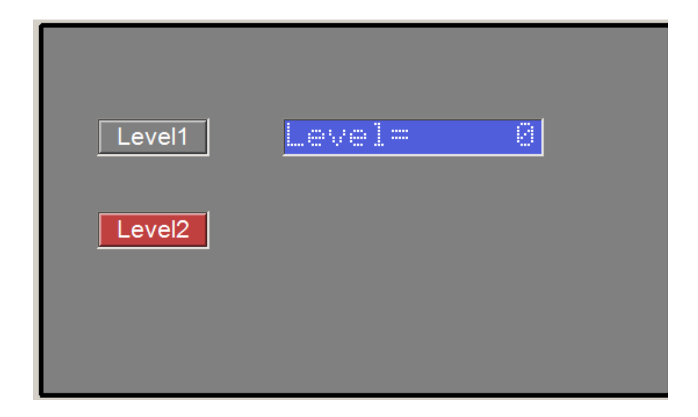
Выделите прямоугольник, щелкнув по нему. Перейдите к экрану и нарисуйте прямоугольник.



Нажмите клавишу escape, чтобы завершить рисование. Щелкните край прямоугольника, и он выделится. Перейдите в главное меню и в выпадающем меню Draw (Рисование) выберите «Put object in background» (Поместить объект на задний план).



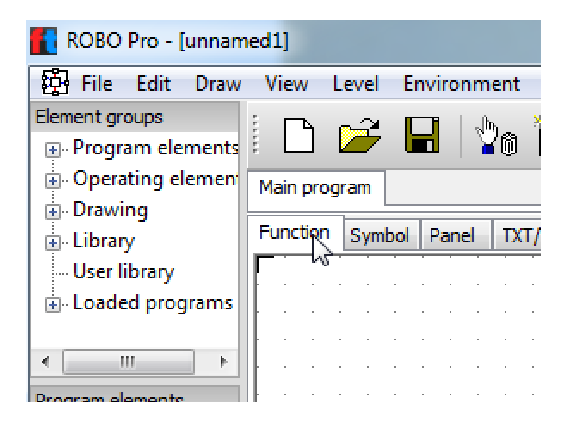
Теперь ваши элементы отображения и управления станут видны.



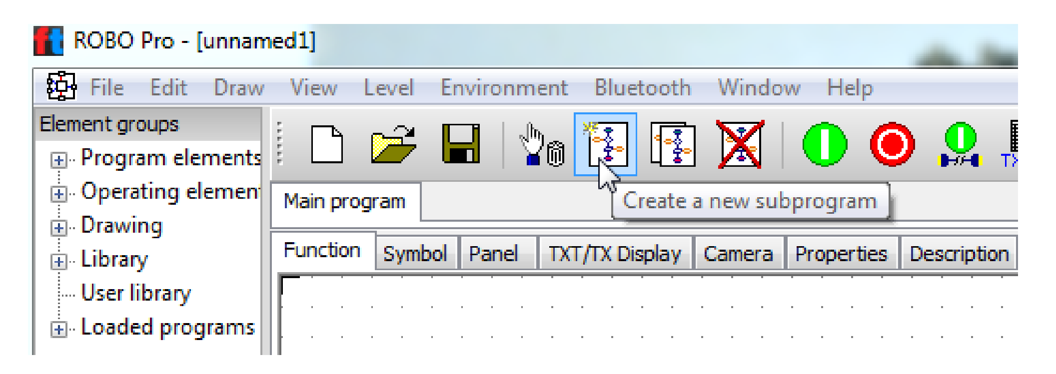
Расположите текстовый дисплей и кнопки так, как вам нравится. Если хотите, отредактируйте цвета.

Создание подпрограммы

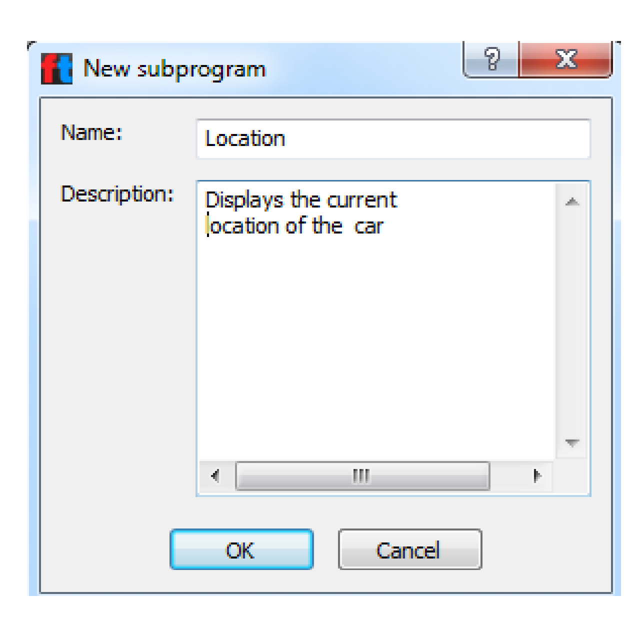
Выделите вкладку Function в Main program



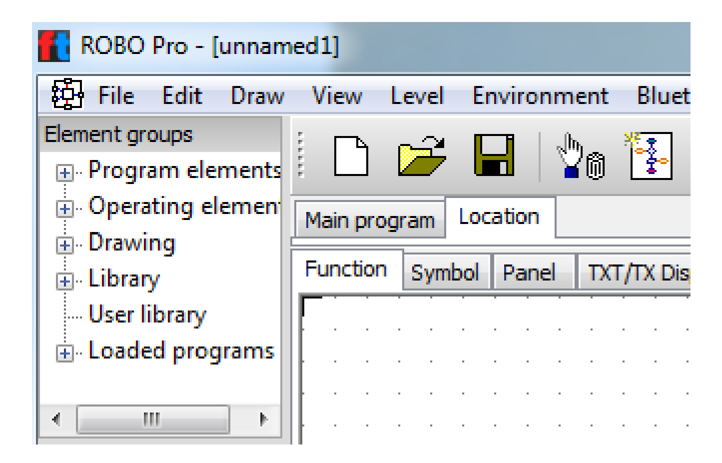
На главной панели инструментов выберите Create a new subprogram icon (Создать значок новой подпрограммы).



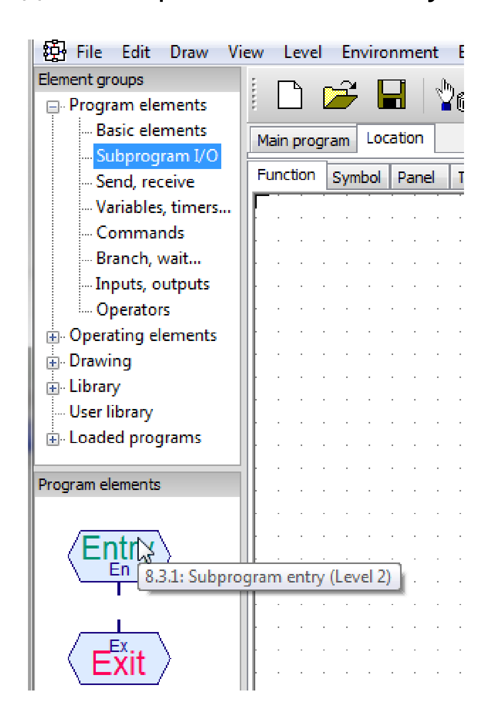
Появится диалоговое окно с предложением назвать новую подпрограмму. В этом примере используется имя Location. При желании вы можете ввести описание подпрограммы.



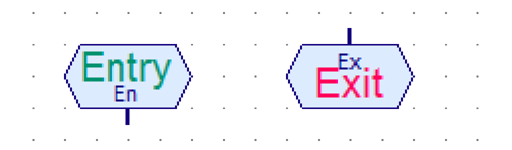
После того, как вы нажмете ОК, вы увидите новую вкладку рядом с вкладкой Main Program. В нем должно быть имя вашей новой подпрограммы. Щелкните вкладку Location.



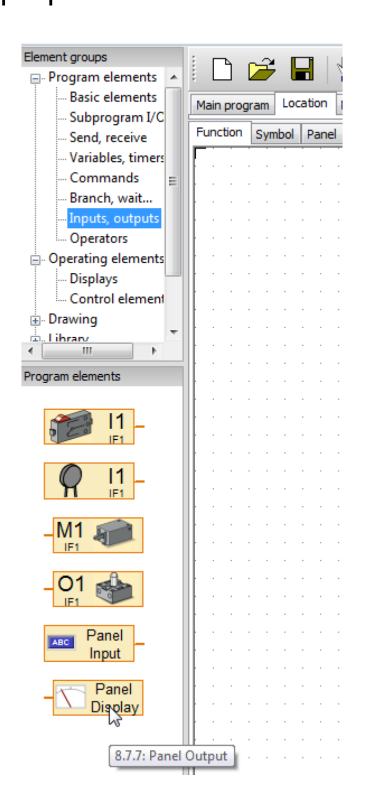
Первый шаг - это создание записи программы. Это похоже на элемент программы Start. В окне групп элементов разверните элементы программы и выделите меню подпрограммы ввода/вывода. Выберите элемент Entry из вариантов.



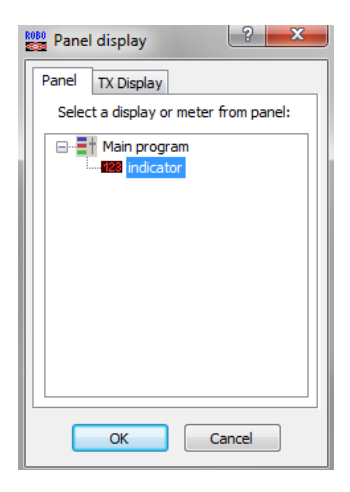
Перетащите элемент входа и элемент выхода в окно программы.



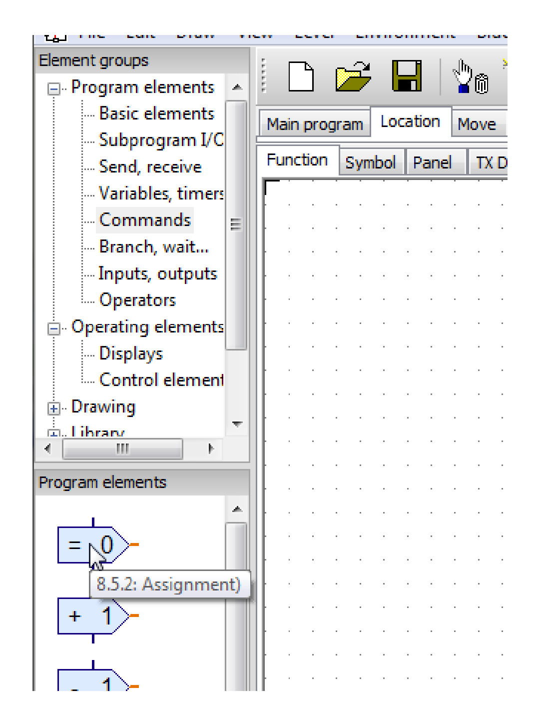
Цель этой подпрограммы - показать местонахождение автомобиля.
В зависимости от того, какой переключатель нажат, мы хотели бы, чтобы дисплей показывал, где находится машина. Для отображения информации выбираем раздел Inputs, outputs… окна групп элементов и перетаскиваем элемент отображения панели в окно программы.



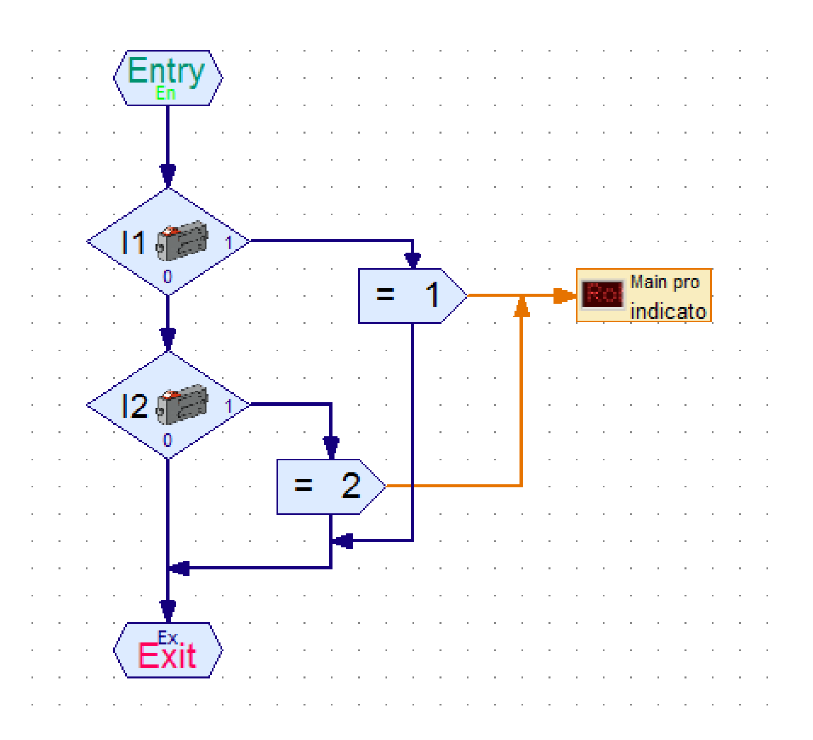
После перетаскивания в область программы щелкните правой кнопкой мыши на Panel display и назначьте индикатор.



Кроме того, нам нужно опросить переключатели, чтобы увидеть, какой из них нажат, поэтому нам нужно разместить два элемента ответвления. Чтобы предоставить информацию для экспорта, мы используем элемент Assignment из элементов Commands. После их размещения щелкните правой кнопкой мыши и присвойте значение один первому и два - второму.

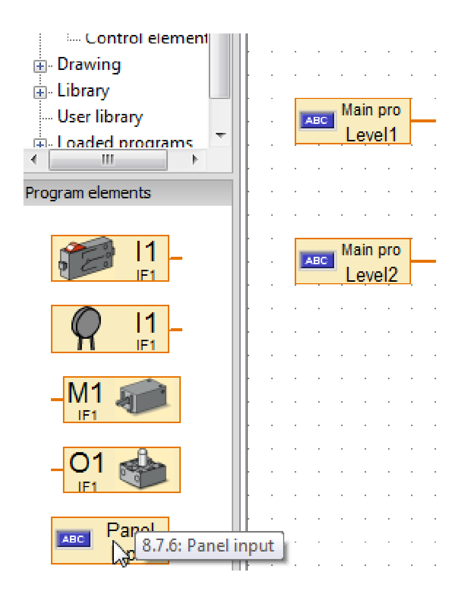


Соберите программу, которую вы видите ниже. Используйте текстовые пояснения, чтобы объяснить, что происходит на каждом этапе.

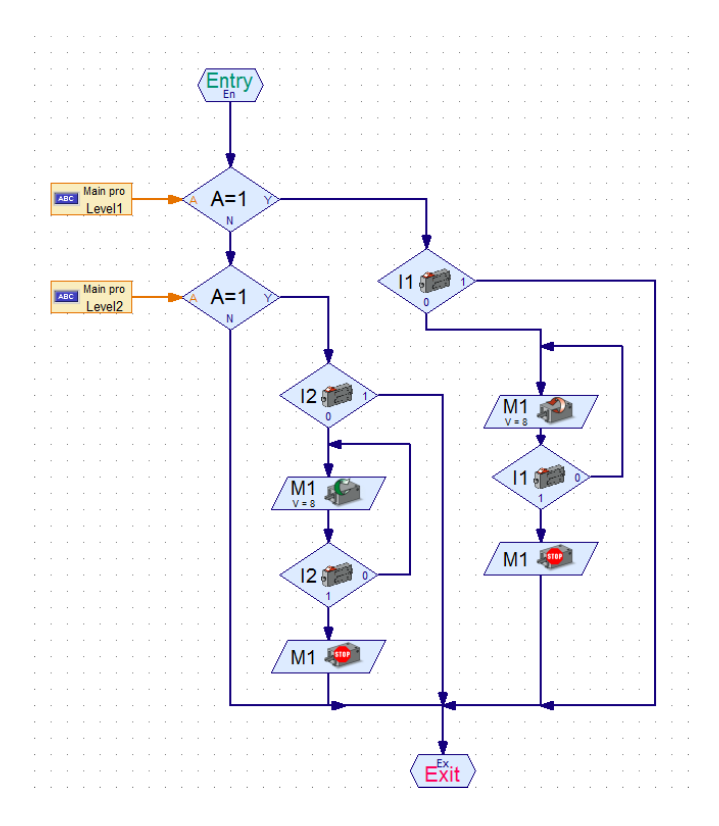


Рекомендуется периодически сохранять свою работу, чтобы не потерять ее. Иногда случается, что сохранение в сети приводит к потере подпрограмм. Сохраните подпрограмму локально или на флэш-накопитель. После сохранения вы можете скопировать её в свою сетевую папку, и тогда вы не потеряете её. Вернитесь в главное меню и создайте ещё одну новую подпрограмму.

Назовите эту подпрограмму Move. Эта подпрограмма будет контролировать движение машины, и вам нужно будет ввести нужные данные с вашей панели. Вы сделаете это, разместив входы панели из раздела Inputs, outputs в Program elements. Как только вы перетащите их в область программы, щелкните по ним правой кнопкой мыши и назначьте по одному входу для каждого доступного уровня.



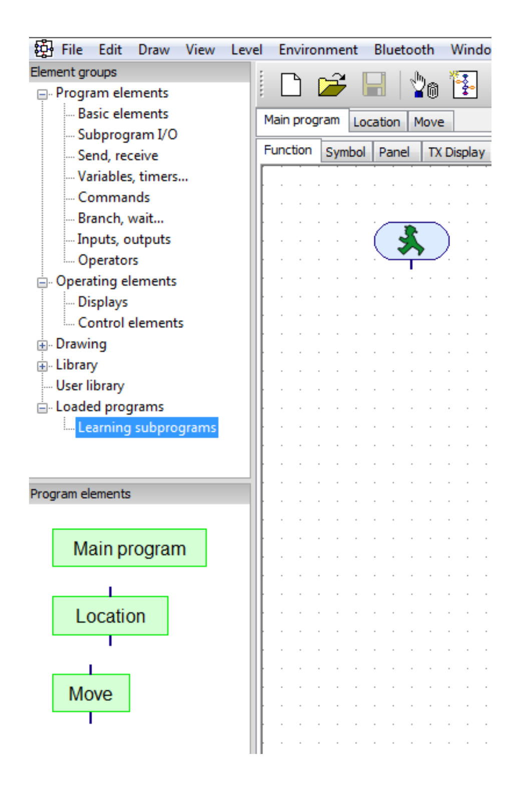
Постройте следующую программную схему.



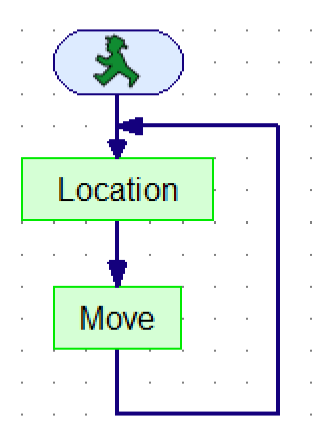
На забывайте сохранять свою работу, чтобы не потерять ее. Некоторые пользователи теряют информацию при сохранении в сети. Рекомендуется

сохранять наработки в своей сетевой папке. Используйте текстовые пояснения, чтобы задокументировать функцию каждой ветви.

Когда вы закончите, вернитесь на главную вкладку программы. Поместите там начальный элемент. Затем посмотрите загруженные программы в группе Elements. Когда вы откроете группу, вы увидите название программы, над которой работаете. Если вы еще не назвали её, она будет отображаться как Unnamed (Безымянная). Выделите название вашей программы, и вы увидите подпрограммы в окне элементов программы.

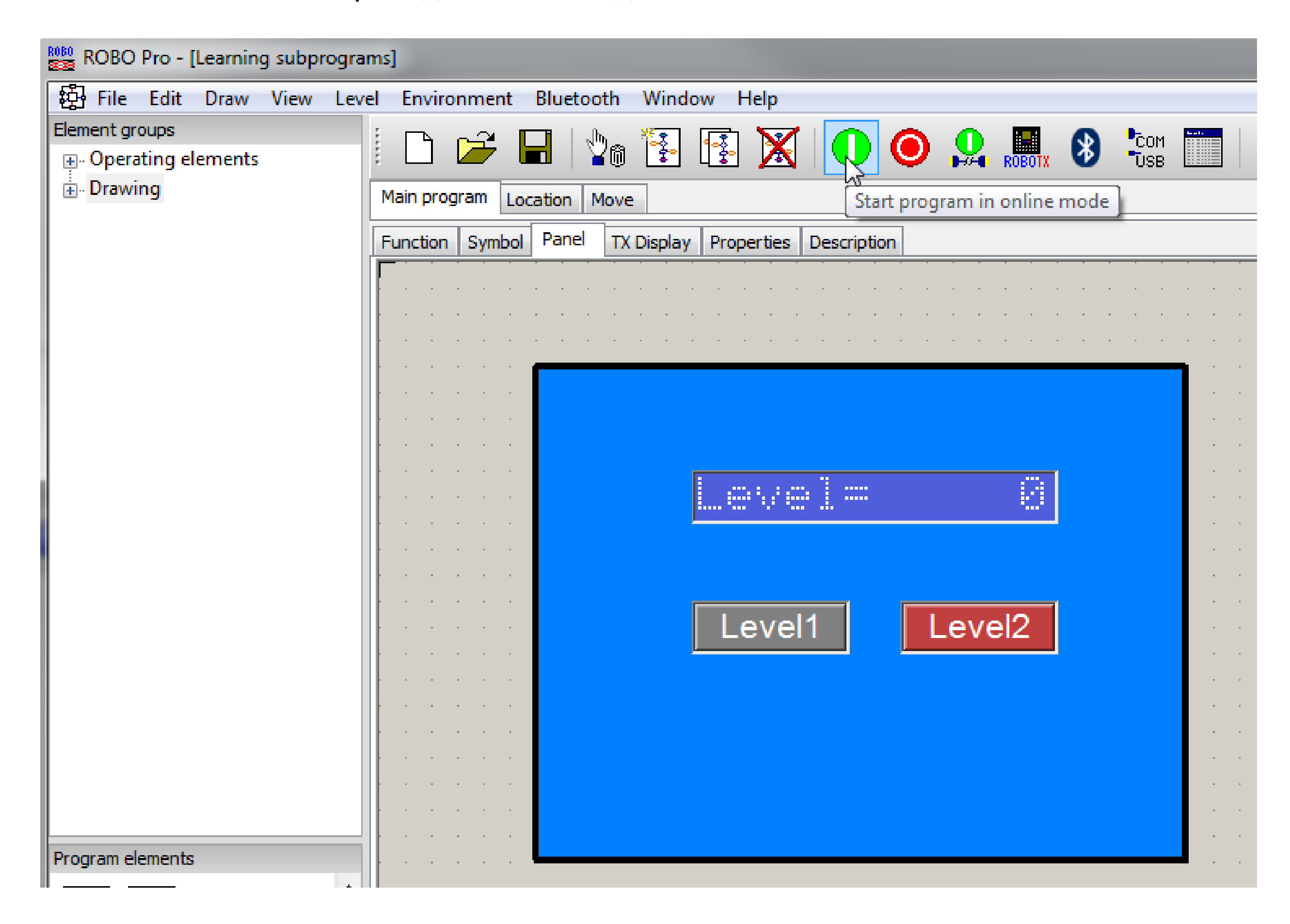


Перетащите Location и Move под начальный элемент и соедините их с помощью линий разветвления.



Получите разрешение продолжать от вашего учителя. Найдите двигатель в середине стойки и включите контроллер. Убедитесь, что вы находитесь на главной вкладке программы, а затем

выберите вкладку Panel, чтобы отобразить панель. Запустите программу. Ничего не должно происходить, пока вы не нажмете кнопку Level1 или Level2. Если вы нажимаете Level1, и машина начинает подниматься, выберите Stop и поменяйте местами провода на вашем двигателе.



Распечатайте копии каждой страницы для своей инженерной тетради.

Заключение

Как программа узнает, какая кнопка нажата на панели.

Замените текстовое поле на счётчик. Щелкните счётчик правой кнопкой мыши и настройте свойства, чтобы счётчик отображал нужную информацию. Сделайте записи в своей инженерной тетради вместе с наброском, чтобы объяснить использованные возможности.

Назад

Список практикумов





Данные

Назначение

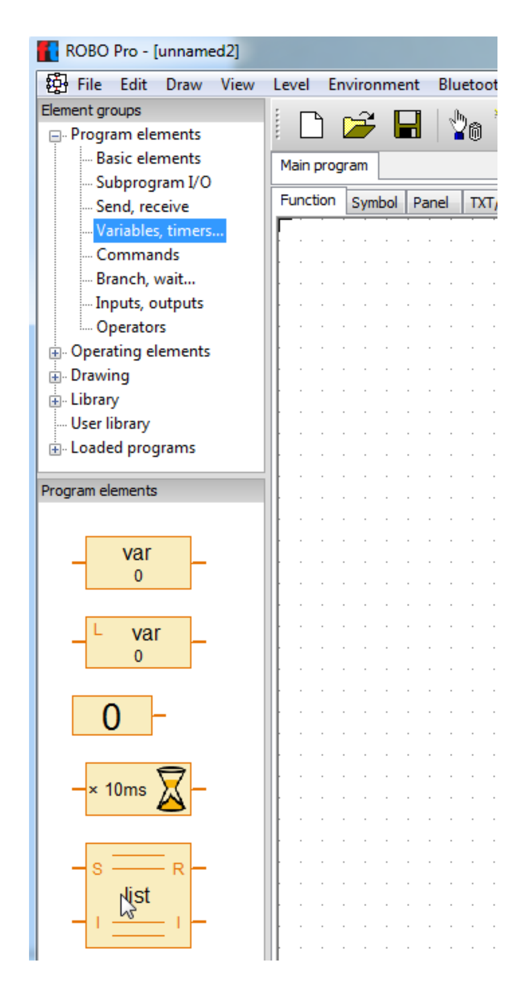
Возможность сбора и обработки данных имеет решающее значение для современного программирования. Вы можете автоматизировать теплицу, чтобы включать и выключать вентиляторы и обогреватели в течение дня, но без каких-либо отчетов вы никогда не узнаете, что действительно произошло, пока вас там нет. Данные собираются в течение периода времени, который имеет смысл для приложения. В теплице вам может хватить измерений температуры каждые 15 минут. А вот обновлять спидометр в вашем автомобиле потребуется чаще. Это упражнение разработано, чтобы познакомить вас со сбором данных и составлением отчетов. Оценка успеха проекта часто зависит от собранной и проанализированной информации. Данные настолько точны, насколько точен процесс сбора.

Оборудование

Контроллер TXT
Источник питания
Термистор (Терморезистор)
Excel

Занятие

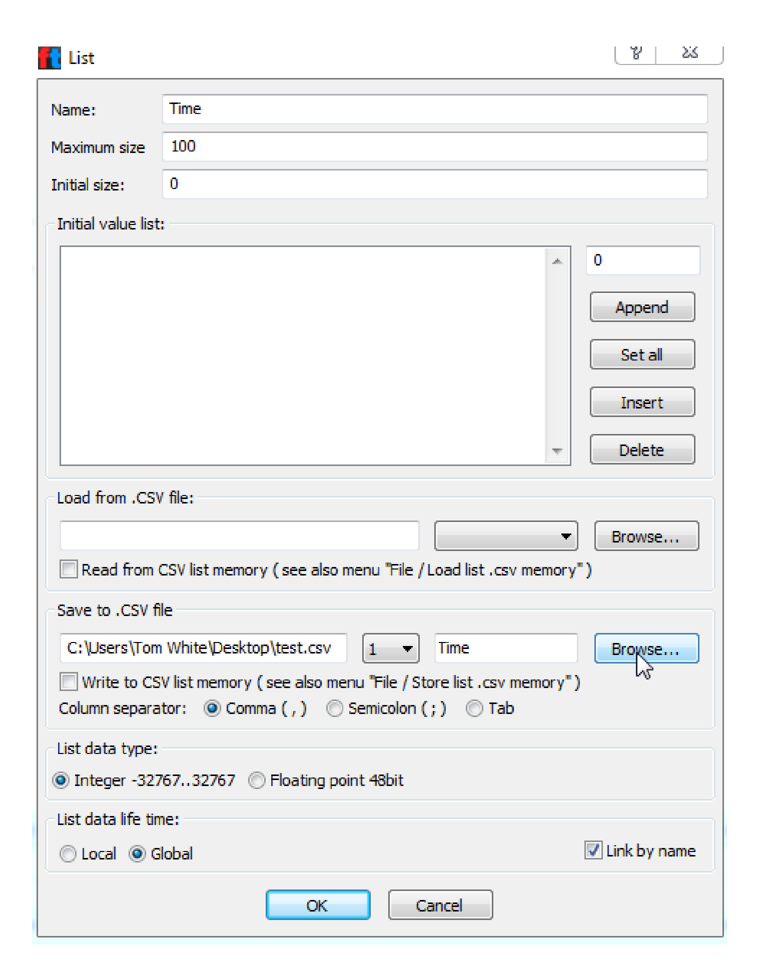
В этом упражнении вы определите, какую информацию собирать и как о ней сообщать. Начните новый файл RoboPro. Используйте два новых элемента. Первый - это List. Он находится в разделе Variables, timers. Перетащите один такой элемент в окно программы.



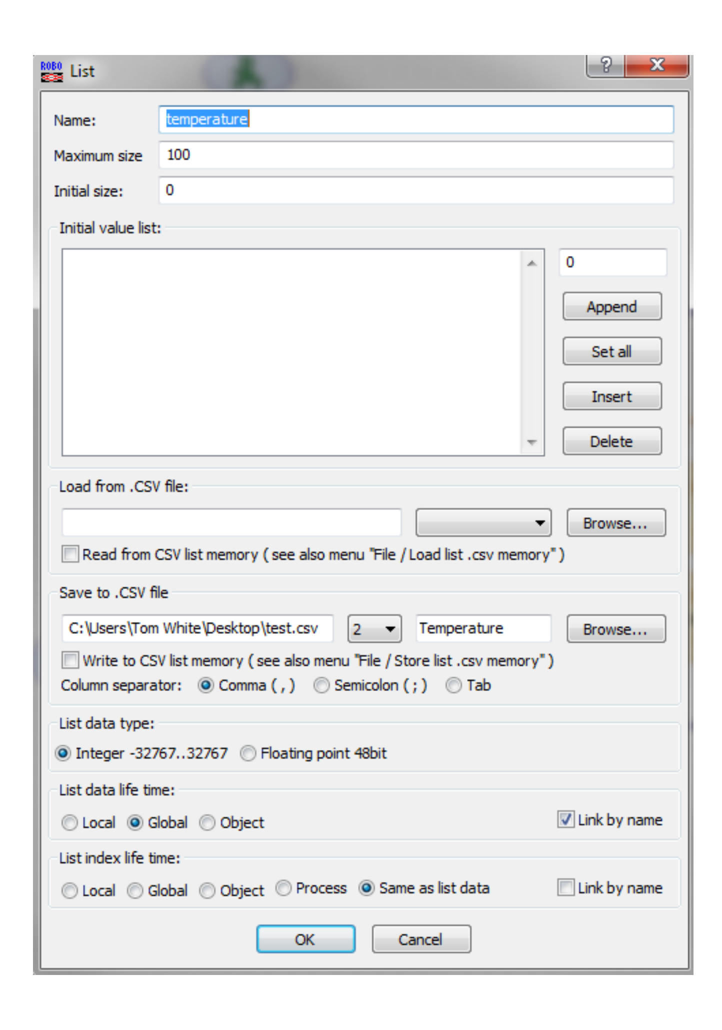
Щелкните по List правой кнопкой мыши. Это вызовет диалоговое окно. Измените название на Time. Это станет именем этого элемента.

Примерно на ½ пути вниз по диалоговому окну вы увидите раздел Save to .CVS file (Сохранить в файл CVS). Нажмите кнопку брайзера с правой стороны. Это позволит вам выбрать место для сохранения этого файла. Иногда возникают проблемы при сохранением в сетевых ресурсах, поэтому выберите расположение для файла на локальном компьютере или флэш-накопителе.

Рядом с рамкой имени файла есть выпадающее меню с числами. Это номер создаваемого столбца. Номер 1 - это крайний левый столбец в электронной таблице. Окно рядом с номером - это место для заголовка столбца. В данном случае мы назовём его Time. В этом столбце мы будем отслеживать время эксперимента.

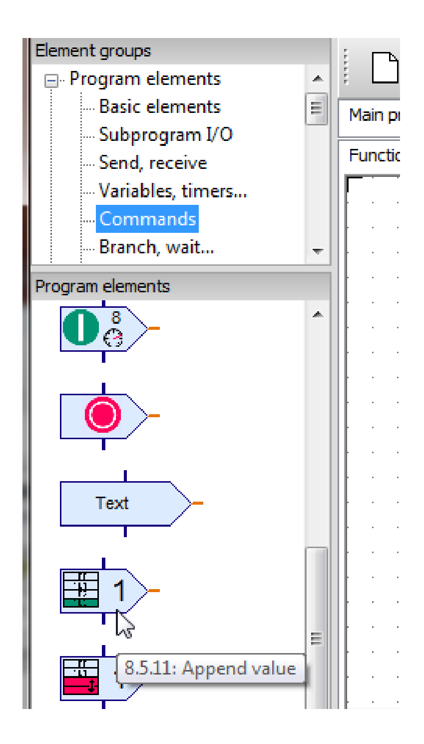


Выберите ОК и перетащите второй элемент List на экран. Щелкните правой кнопкой мыши по нему и назовите его Temperature. Используйте тот же файл, что и Time, чтобы все результаты были в одной таблице. На этот раз номер столбца будет 2, и мы назовем его Temperature.

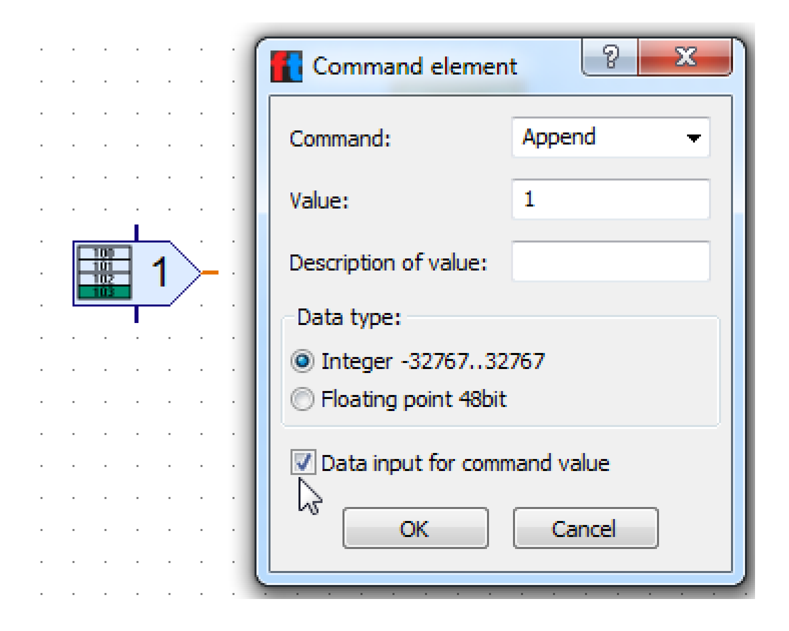


Выберите ОК.

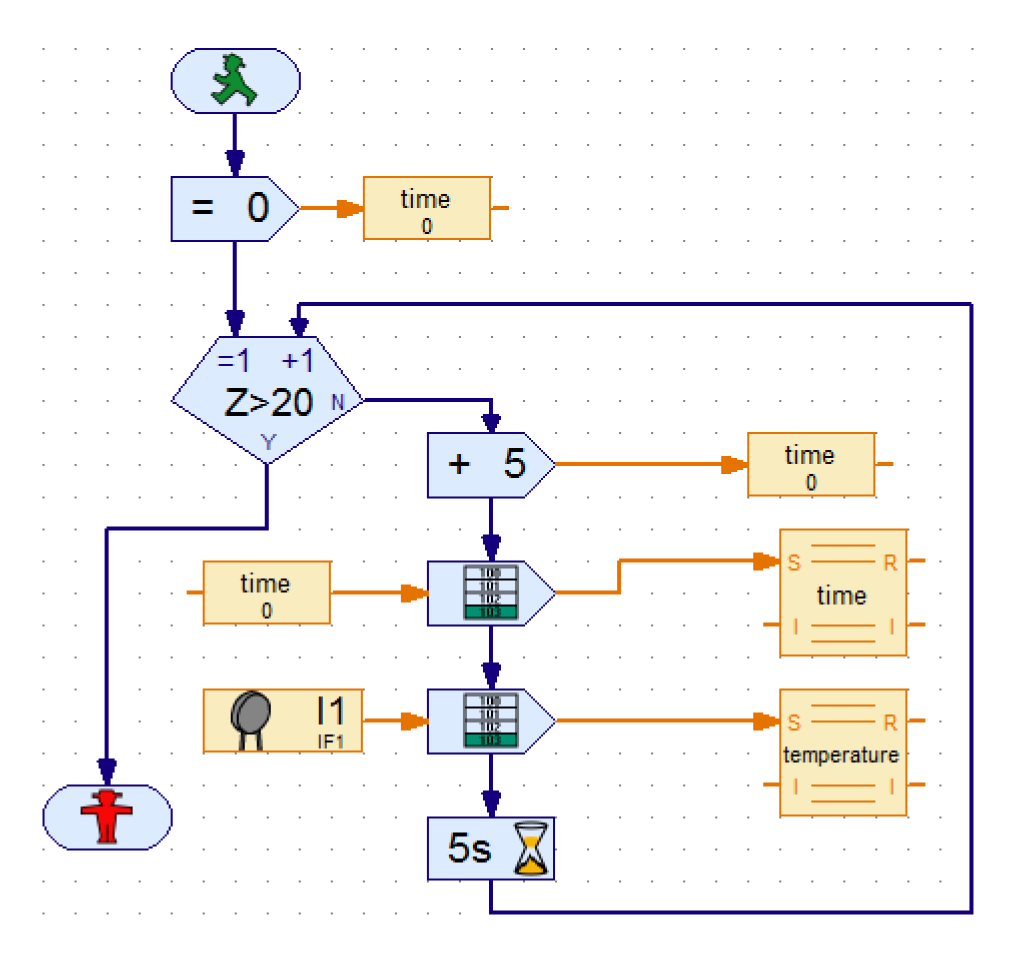
Другой новый элемент называется Append value (Добавить значение). Вы найдете его в пункте Commands из Program elements.



Перетащите два из них в окно программы. Щелкните правой кнопкой мыши по Append value и установите флажок Data input for command value. Флажок размещён слева от элемента.



Создайте программу, показанную ниже. Используйте переменную с именем time, чтобы передать все данные о времени.



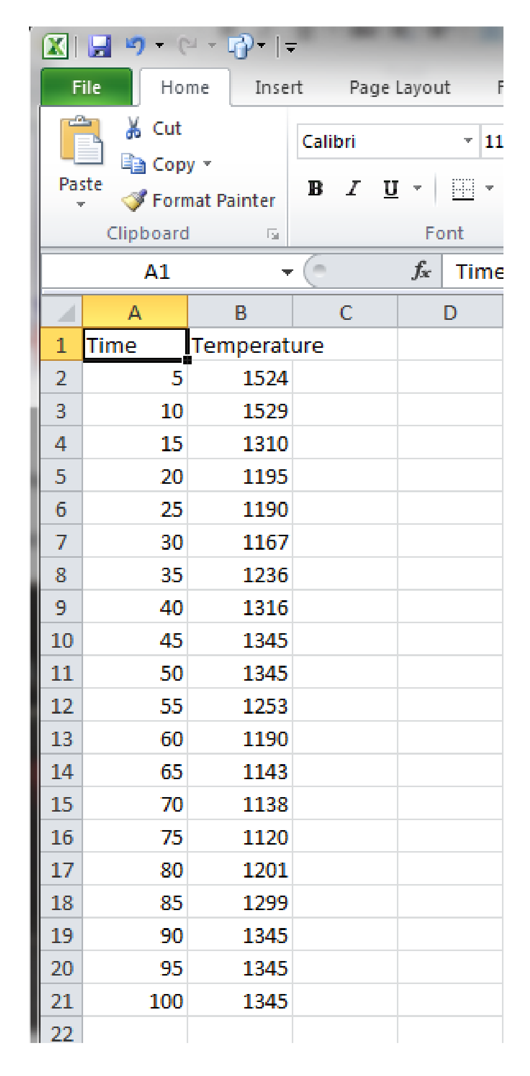
Используйте текстовые комментарии, чтобы пометить в программе, где какие действия происходят.

Подключите термистор на вход I1.



Включите питание контроллера. Запустите вашу программу. Зажмите серый конец термистора пальцами на время не менее 15 секунд. Отпустите термистор и подождите 20 секунд. Повторите.

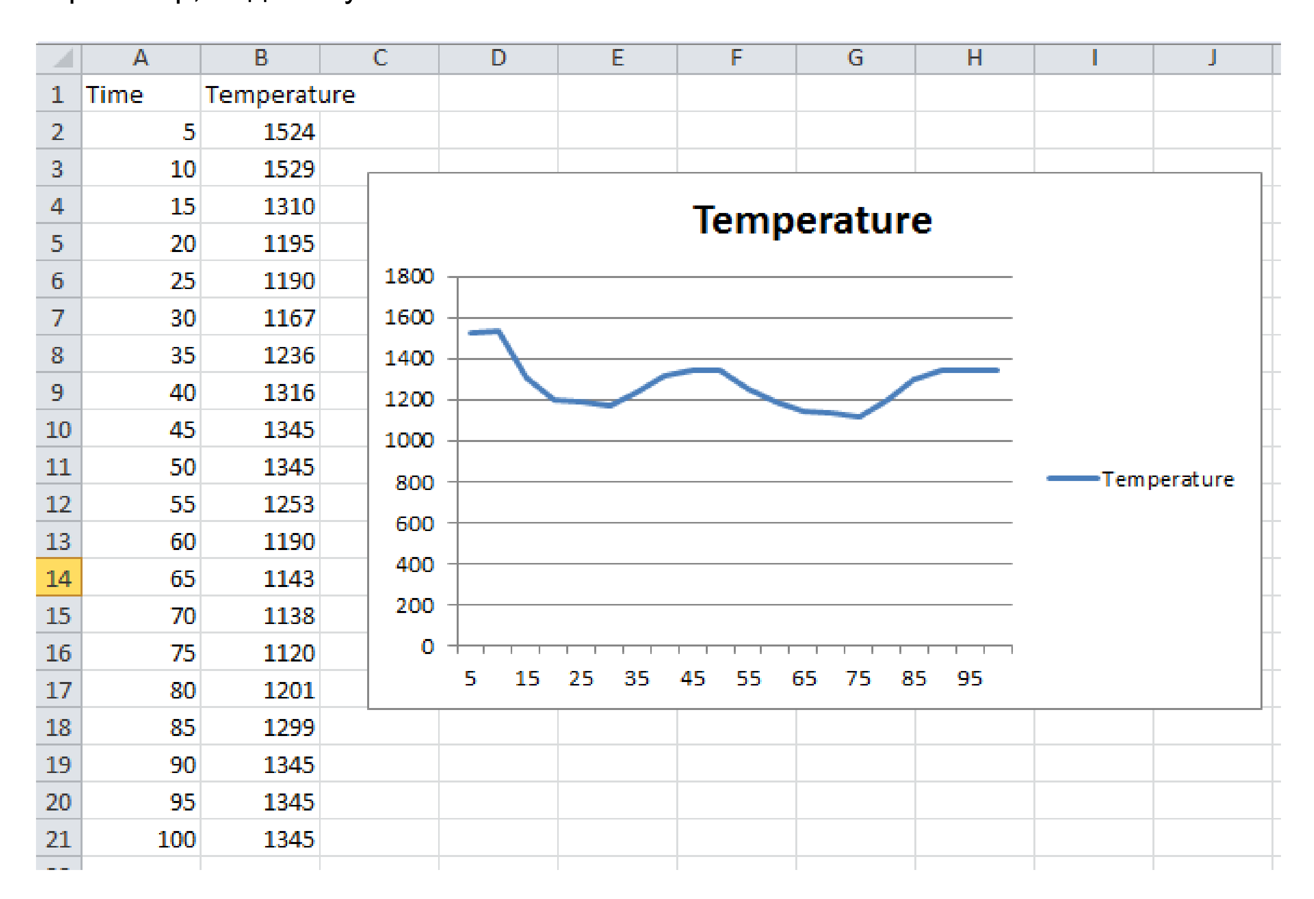
Когда ваша программа завершится, найдите созданный вами файл. Вы должны увидеть данные в соответствующих столбцах.



	A	B	C	D
1	Time	Temperature		
2	5	1524		
3	10	1529		
4	15	1310		
5	20	1195		
6	25	1190		
7	30	1167		
8	35	1236		
9	40	1316		
10	45	1345		
11	50	1345		
12	55	1253		
13	60	1190		
14	65	1143		
15	70	1138		
16	75	1120		
17	80	1201		
18	85	1299		
19	90	1345		
20	95	1345		
21	100	1345		
22				

Изобразите эти данные на графике. Если вы никогда не создавали графики в Excel, вы можете найти хороший набор инструкций по адресу:
https://support.office.com/en-US/article/Create-a-chart-0baf399e-dd61-4e18-8a73-b3fd5d5680c2
http://office.microsoft.com/en-us/excel-help/create-a-chart-from-start-to-finish-HP010342356.aspx?CTT=1
http://www.videojug.com/film/how-to-make-a-line-graph-in-excel
http://office.microsoft.com/en-us/excel-help/present-your-data-in-a-scatter-chart-or-a-line-chart-HA010227478.aspx?CTT=1

Терморезистор – датчик с отрицательным температурным коэффициентом электрического сопротивления: чем теплее термистор, тем меньше сопротивление. Глядя на график ниже, можете ли вы сказать, где мы зажимали термистор, а где отпускали?



Time	Temperature
5	1524
10	1529
15	1310
20	1195
25	1190
30	1167
35	1236
40	1316
45	1345
50	1345
55	1253
60	1190
65	1143
70	1138
75	1120
80	1201
85	1299
90	1345
95	1345
100	1345

Распечатайте копию своей программы, а также данные с графиком для инженерной тетради.

Заключение

Опишите, как бы вы могли использовать этот метод для создания термометра в диапазоне измерений от замерзания воды до комнатной температуры.

Назад
Список практикумов



Датчики: Цифровой кнопочный переключатель

Назначение

Цифровые входы - это преобразователи, которые обеспечивают одно из двух состояний на выходе: высокий или низкий, разомкнутый или замкнутый, логическая 1 или логическая 0. Цифровые входы просто и удобно использовать при программировании. Переключатели работают путем замыкания или размыкания группы контактов. Обычно говорят, что переключатель замкнут, когда есть максимум – и ток течет, или разомкнут, когда есть минимум – и тока нет.

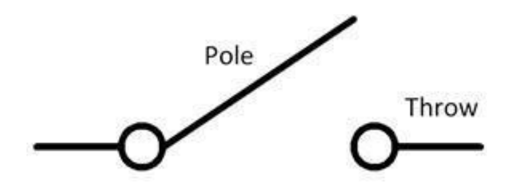
Оборудование

Контроллер TXT
Провода
ПереключательЛампочка

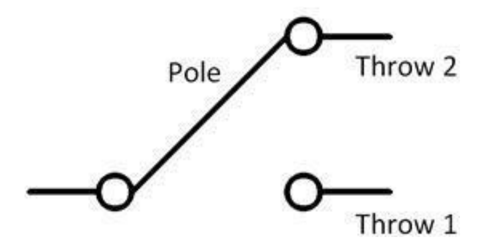
Занятие

Переключатели устанавливаются в цепи для управления током в этой цепи. Они классифицируются по способу приведения в действие, имеющемуся количеству полюсов и контактов, и их нормальному положению. Открытие и закрытие переключателей осуществляется с помощью механических приводов разных типов. Общие типы приводов – мгновенный, тумблерный, ползунковый, кулисный и т.д. Нормально разомкнутый переключатель - это переключатель, в котором цепь разомкнута в нормальном положении, а механизм должен срабатывать, чтобы замкнуть цепь и позволить току течь. Нормально замкнутый переключатель - это переключатель, в котором цепь замкнута и по ней может течь ток, а срабатывание механизма открывает переключатель и размыкает цепь.

Полюса (pole) обеспечивают течение тока. Контакты (throw) управляют цепями. На схеме ниже представлен однополюсный однопозиционный переключатель (SPST). Он обеспечивает единственный путь тока и управляет одной цепью.



Основным переключателем fischertechnik является однополюсный двухпозиционный переключатель. У него один полюс для замыкания цепи, но два контакта для переключения между разными сегментами цепи.
Схема показана ниже.



На рисунке ниже показан реальный переключатель. Это переключатель мгновенного действия - нажатие на кнопку вызывает временное изменение цепи. Как только вы отпустите кнопку, цепь вернется в исходное положение.



При снятой крышке видны внутренние компоненты переключателя. Подключение номер 1 - это средний контакт. Вы можете видеть, что при обычном положении кнопки он соединен с подключением 2, делая 1 и 2 нормально закрытыми, а 1 и 3 нормально открытыми. Когда кнопка нажата, соединение между 1 и 2 открывается, а соединение между 1 и 3 закрывается. Это временное соединение, как только кнопка будет отпущена, пружина вернет переключатель в его нормальное положение.

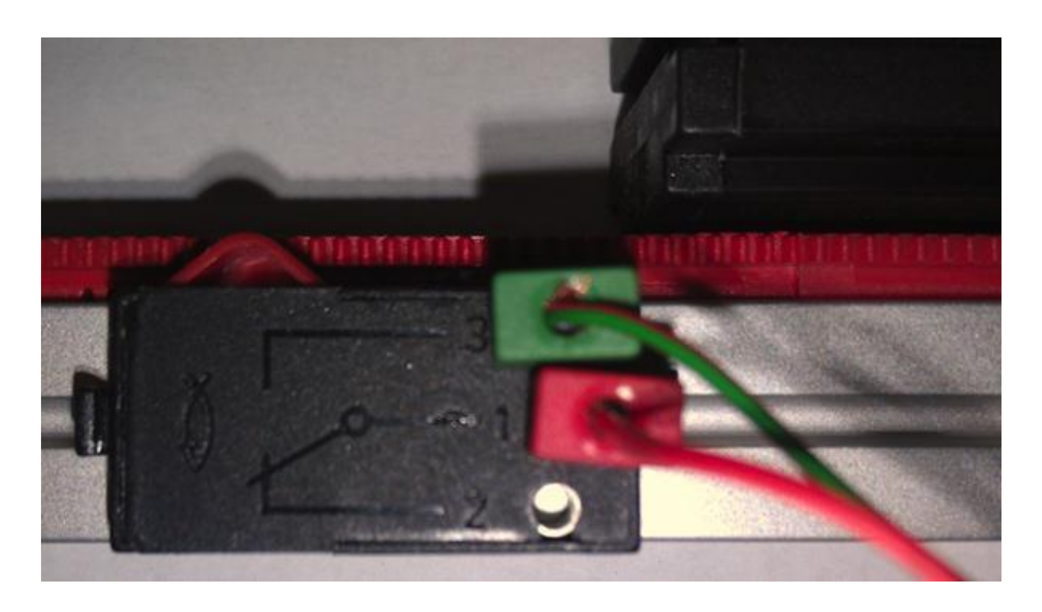


Использование переключателя

Подключите провода к контактам 1 и 3 переключателя.

Подключите USB-кабель к компьютеру и контроллеру. Не включайте блок питания, пока учитель не одобрит все подключения.

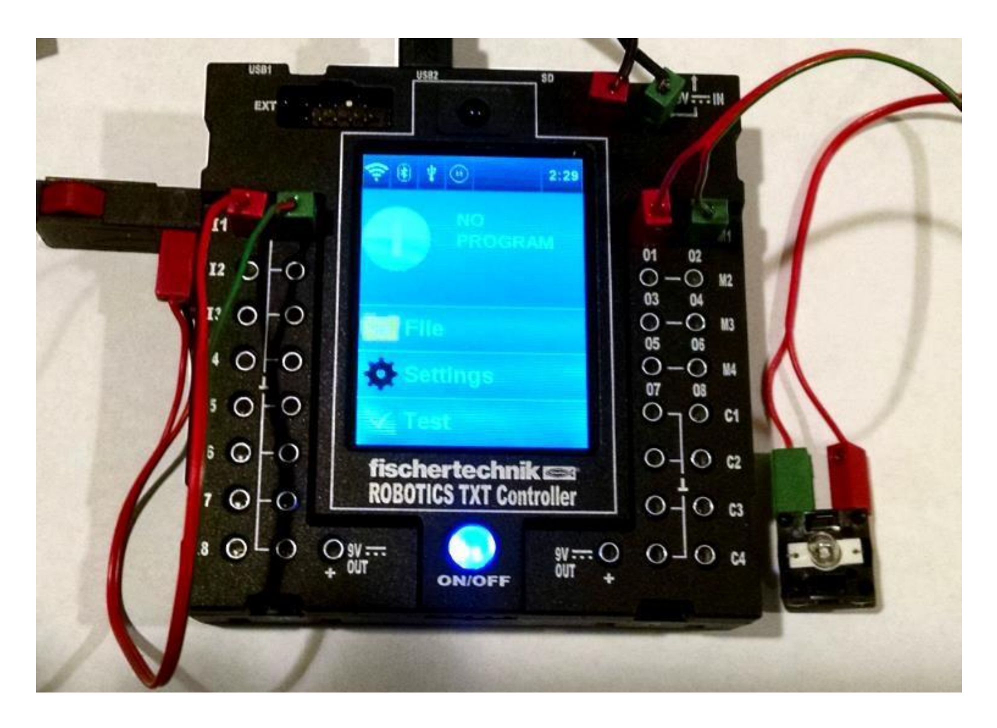
С помощью соединительных проводов подключите переключатель в нормально открытом режиме ко входу I1 на контроллере. Используйте гнезда 1 и 3 на переключателе и разъем I1 на контроллере TXT для включения переключателя в нормально открытый режим.



Подключите другие концы проводов к двум клеммам с маркировкой I1 на контроллере.



Подключите лампу ко входам M1, показанным выше. Ваша завершенная система должна выглядеть аналогично фото ниже



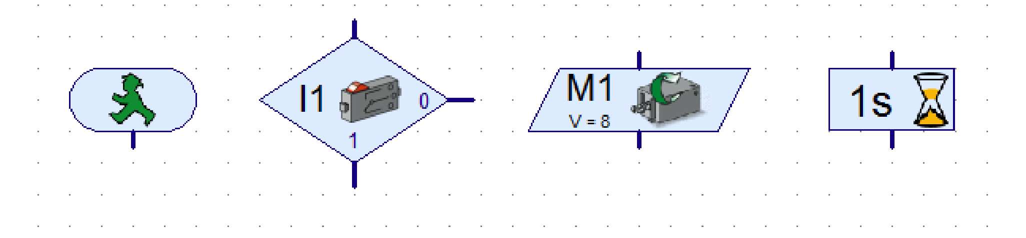
Занятие

Включите эскиз вашей установки в свой инженерный блокнот. Объясните, что происходит, когда вы нажимаете кнопку переключателя. Какое наименьшее значение вы видите? Какое наивысшее?

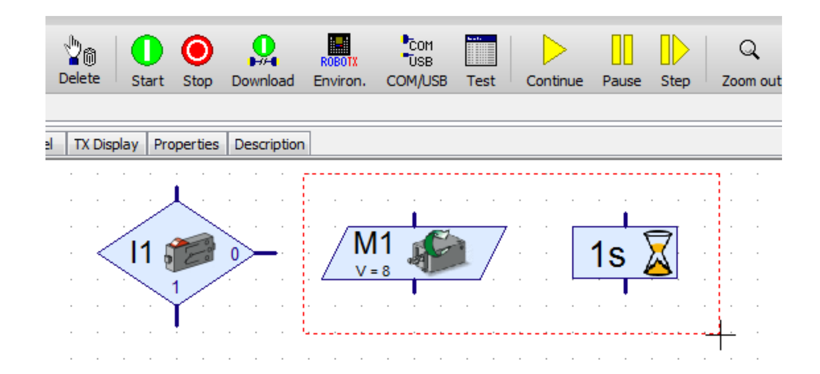
Поменяйте местами провода на контроллере TXT. Влияет ли перестановка проводов на работу датчика?

Создайте новый файл в RoboPro. Настройте среду на контроллер TXT и уровень для начинающих. Используйте COM / USB, чтобы установить тип интерфейса для Robo TXT Controller.

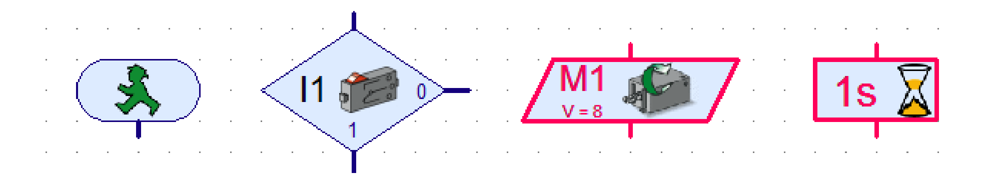
Перетащите на экран по одному из следующих элементов.



Обведите рамку вокруг двигателя и элементов таймера.

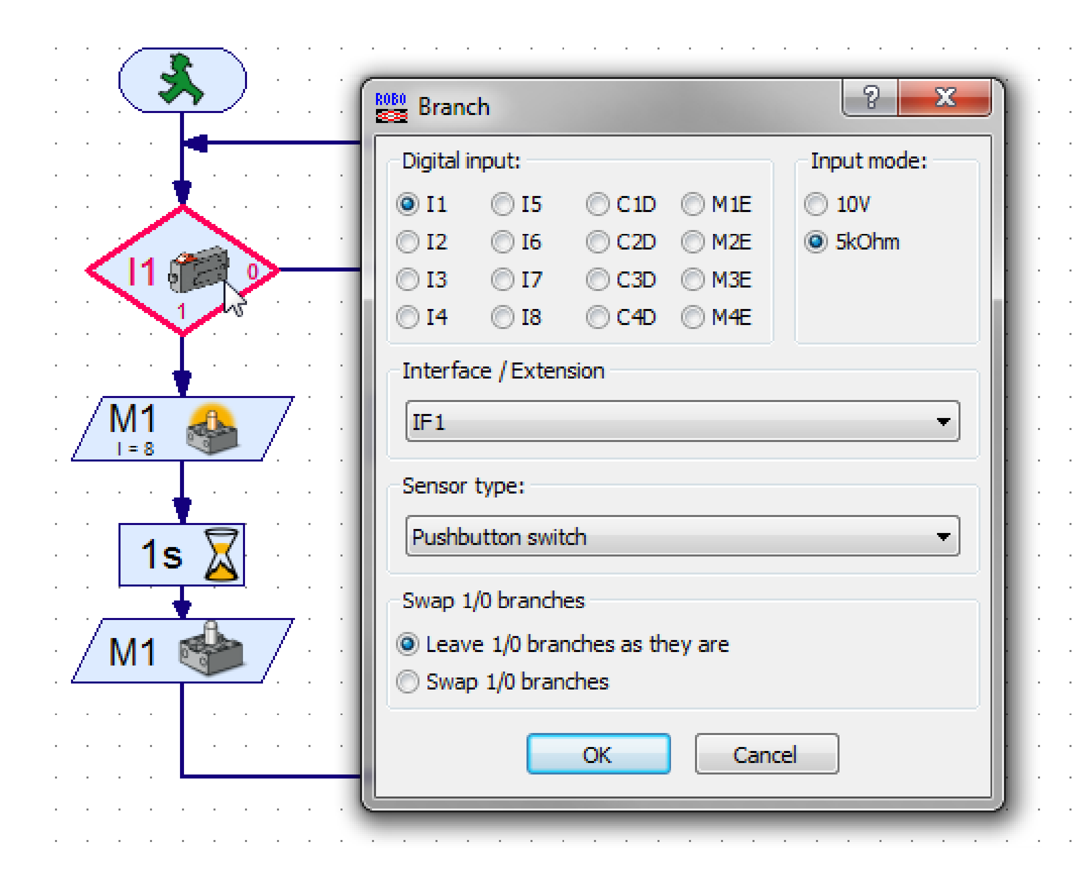


Ещё один клик приведёт к выделению обоих элементов.

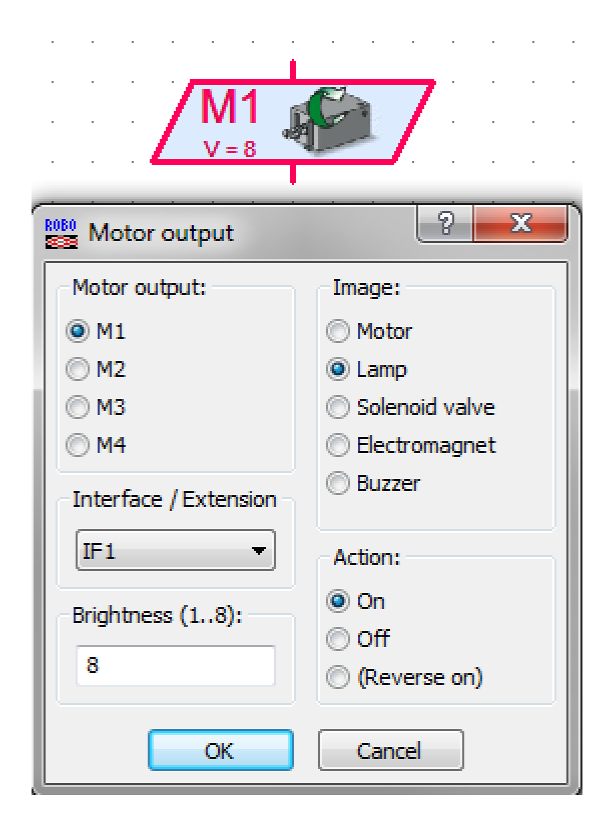


Удерживая нажатой клавишу Control, щелкните левой кнопкой мыши по одному из выделенных элементов и перетащите их. Когда вы отпустите, у вас будет копия блоков.

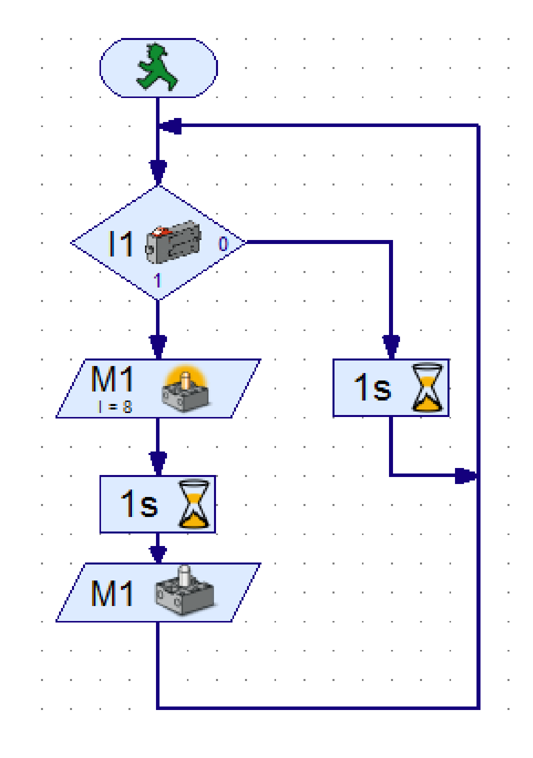
Щелкните правой кнопкой мыши значок Digital Branch. Установите цифровой вход на I1, а тип датчика - на кнопочный переключатель.



Щелкните правой кнопкой мыши по Motor output и настройте блоки на отображение лампы. Установите для одного значение On (вкл.), А для другого – Off (выкл).



Создайте следующую простую схему для проверки вашего датчика:



Подключите лампу к разъему M1 на контроллере, а переключатель - к разъему I1.

Получите разрешение вашего преподавателя, а затем подключите контроллер к компьютеру. Включите питание контроллера и запустите программу.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Запишите свои наблюдения об эффекте нажатия переключателя. Опишите работу схемы.

Завершите программу, нажав значок Stop на главной панели инструментов. Выключите контроллер.

Во множестве случаем инженерам важно знать, сколько раз происходило какое-либо действие. В робототехнике для точных подсчётов часто используется импульсное колесо.

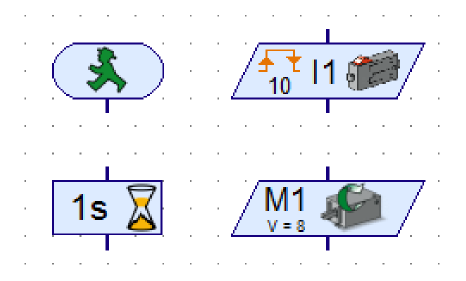


На рисунке выше показано импульсное колесо с четырьмя лопастями. При вращении выступающие части колеса толкают переключатель. Мы можем изучать сигнал несколькими способами. Мы можем рассматривать только нарастающие импульсы или нарастающие и спадающие импульсы. Анализируя нарастающие и спадающие импульсы, мы получим восемь значений на один оборот. Это упражнение продемонстрирует, как работает подсчет с помощью переключателя.

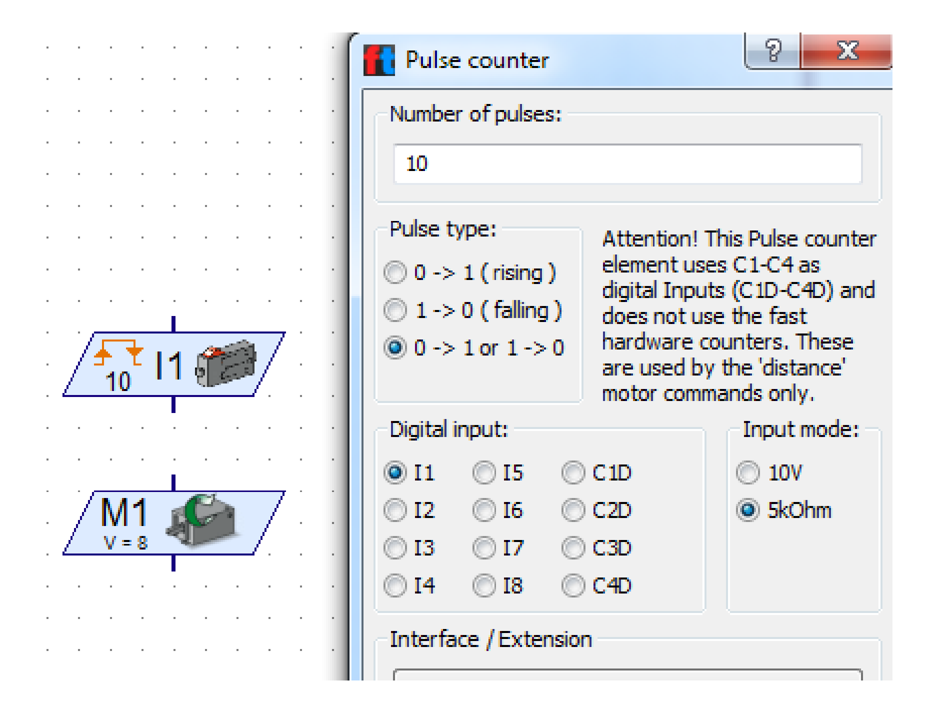
Вы можете оставить подключения в прежнем виде.



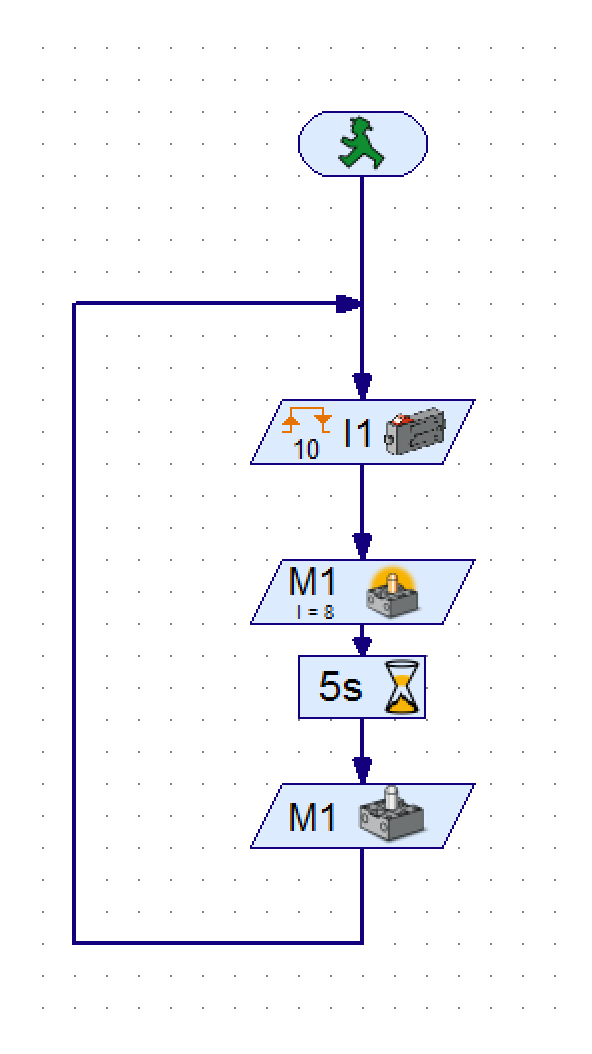
Разместите на экране счетчик импульсов и элемент запуска из меню основных элементов.



Щелкните правой кнопкой мыши на Pulse counter и откройте окно свойств.
Вы можете установить желаемое количество импульсов.



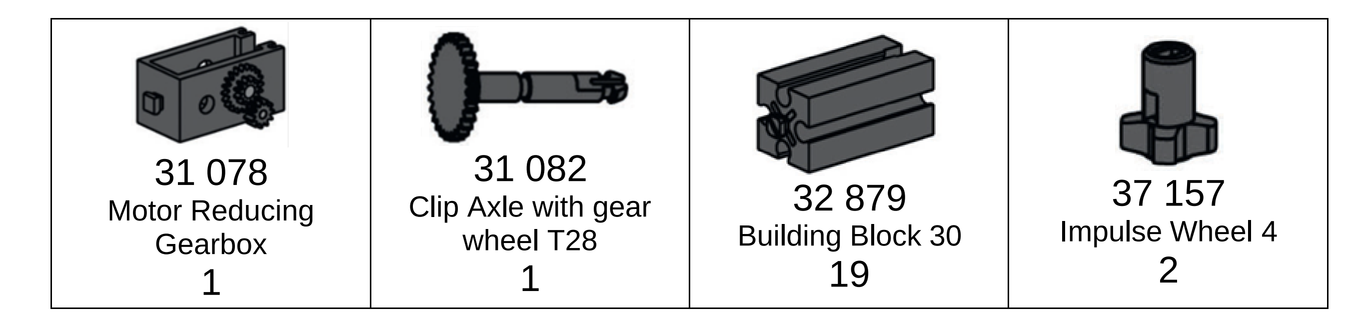
Напишите следующую программу. Запустите программу. Сколько раз нужно нажать на выключатель, чтобы он включил свет?



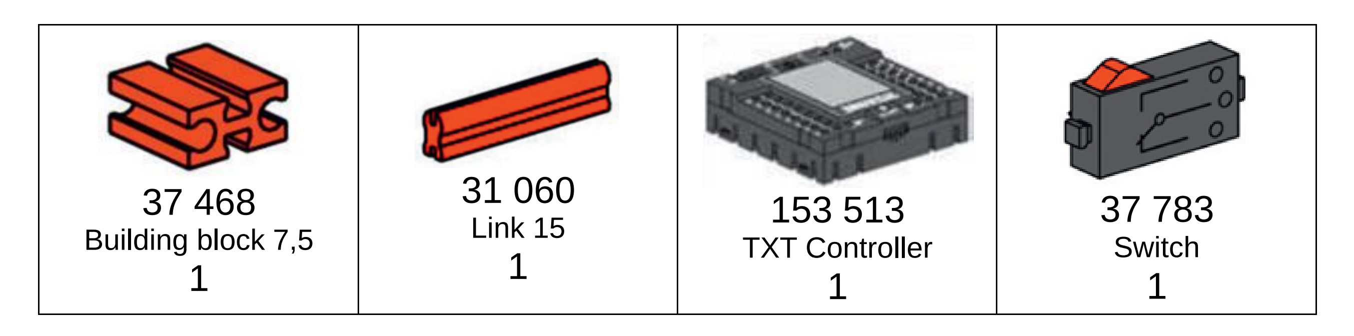
Распечатайте копию для своей инженерной тетради.

Использование счетчиков для управления двигателями

Вы видели, как переключатель используется для предоставления информации о событии. Выберите следующие детали fischertechnik и соберите их.



31 078 Motor Reducing Gearbox 1	31 082 Clip Axle with gear wheel T28 1	32 879 Building Block 30 19	37 157 Impulse Wheel 4 2



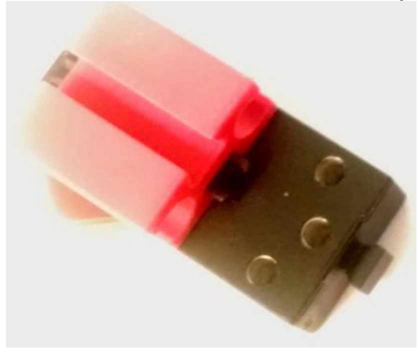
37 468 Building block 7,5 1	31 060 Link 15 1	153 513 TXT Controller 1	37 783 Switch 1

Испытание импульсного колеса. Сборка тестовой системы

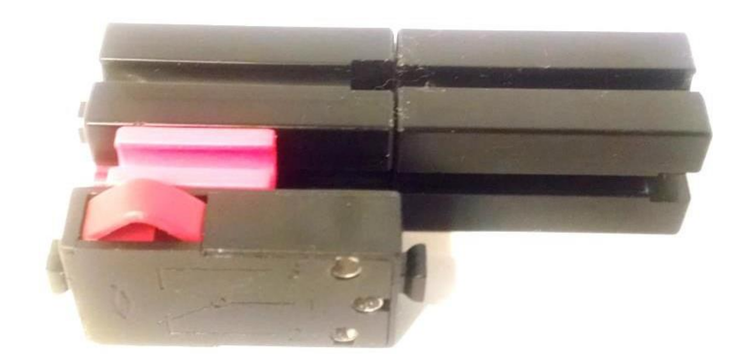
Поместите строительный блок 30 торцом к торцу. Вставьте звено 15 с одного конца.



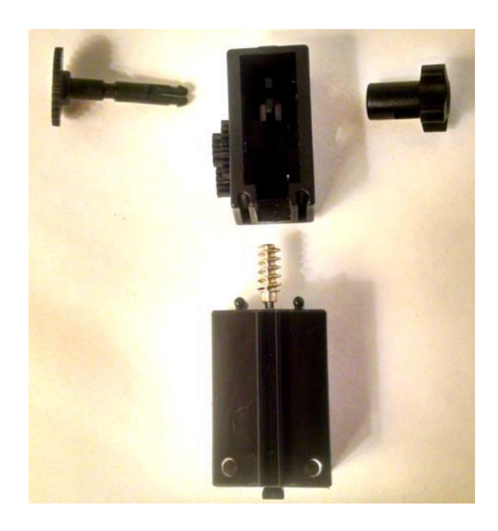
Сдвиньте строительный блок 7.5 на задней панели переключателя.



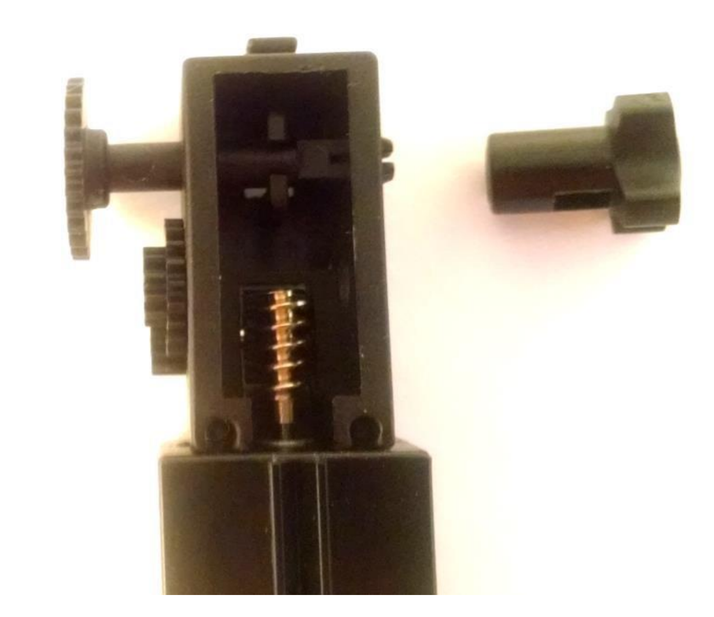
Наденьте узел выключателя на звено 15.

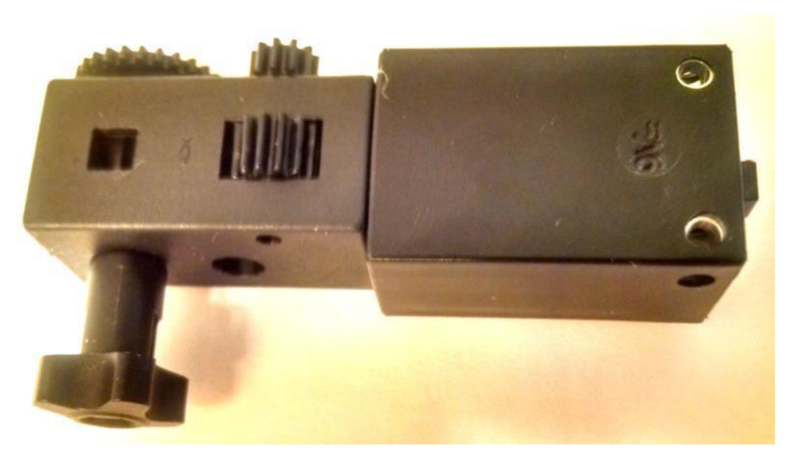


Расположите остальные четыре компонента так, как показано на рисунке ниже.

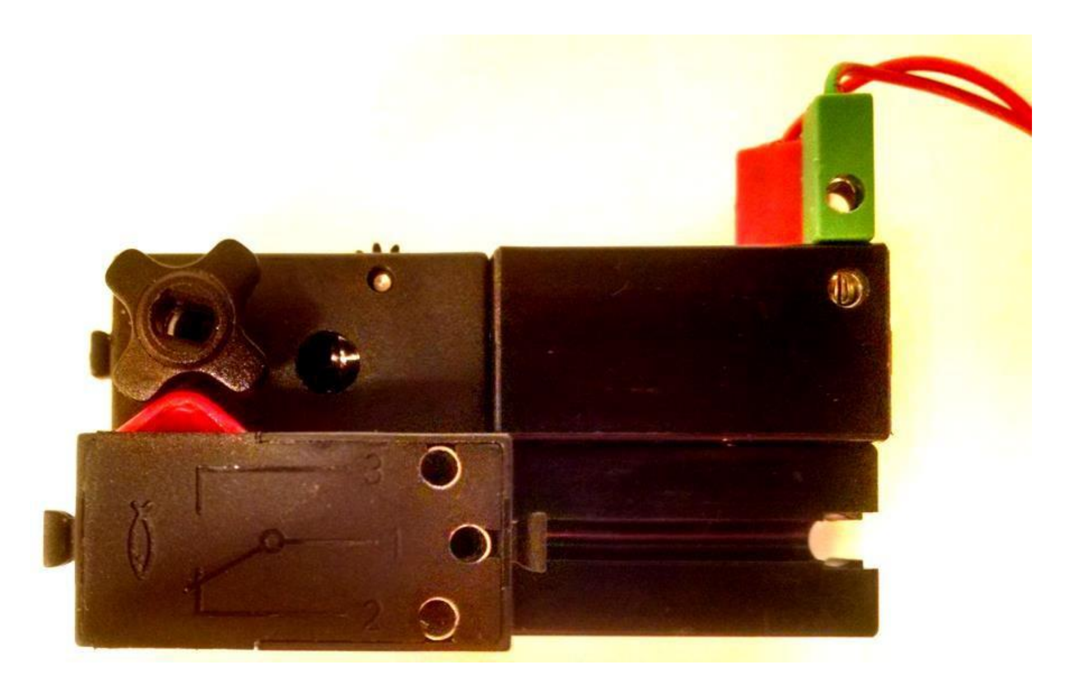


Проденьте шестерню с осью зажима через коробку передач и наденьте на конец импульсное колесо.



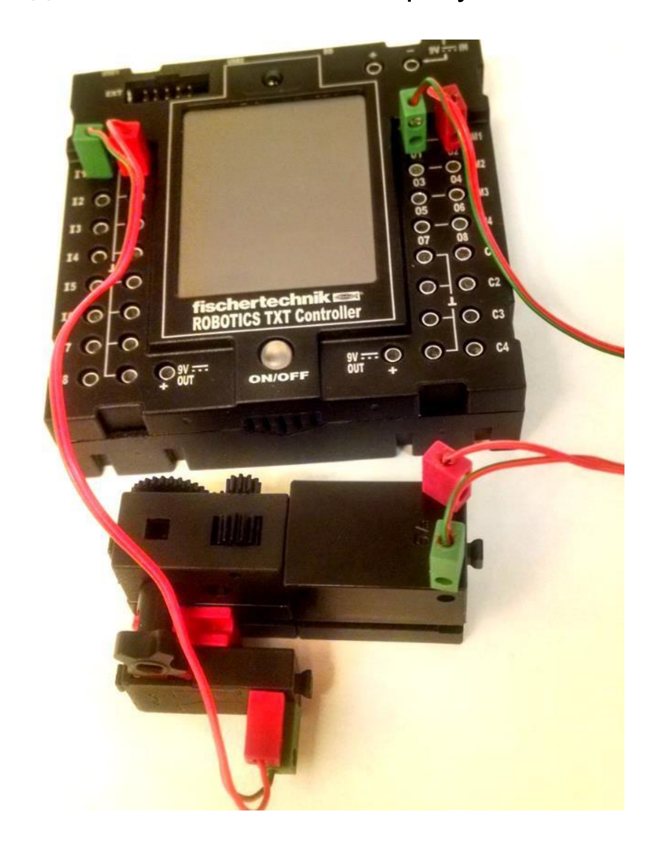


Установите двигатель на строительный блок 30 в сборе так, чтобы импульсное колесо находилось в контакте с выключателем.

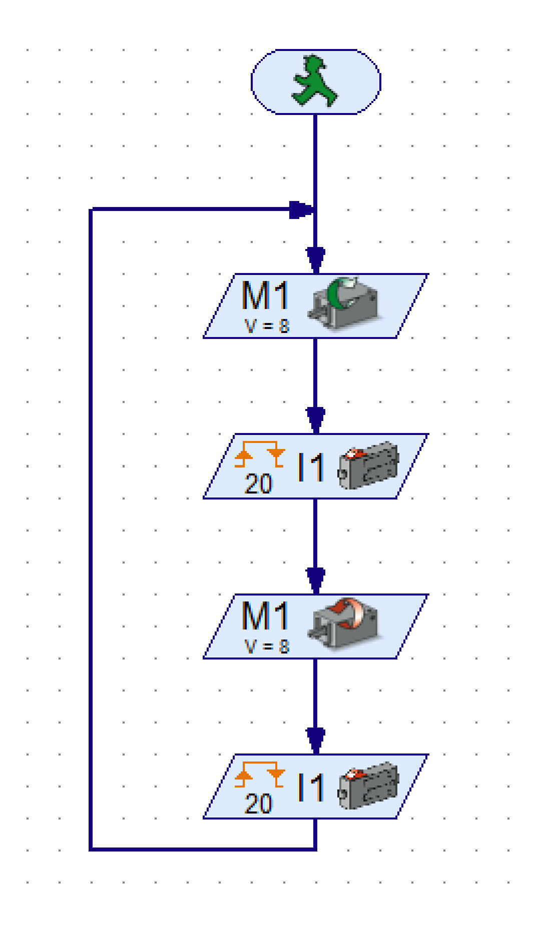


Подключите контакты 1 и 3 к контакту I1 на контроллере.

Сборка должна выглядеть так, как показано на рисунке ниже.



Создайте программу, как показано здесь.



Запустите программу.

Заключение

Импульсное колесо ведет себя так, как вы ожидали?

Пришлось ли вам проверять контакт импульсного колеса с выключателем?

Измените количество импульсов в блоке ожидания так, чтобы вал вращался 3 полных оборота. Как вы узнаете, что это происходит?

Распечатайте копию и включите ее в свой инженерный блокнот.

Назад

Список практикумов

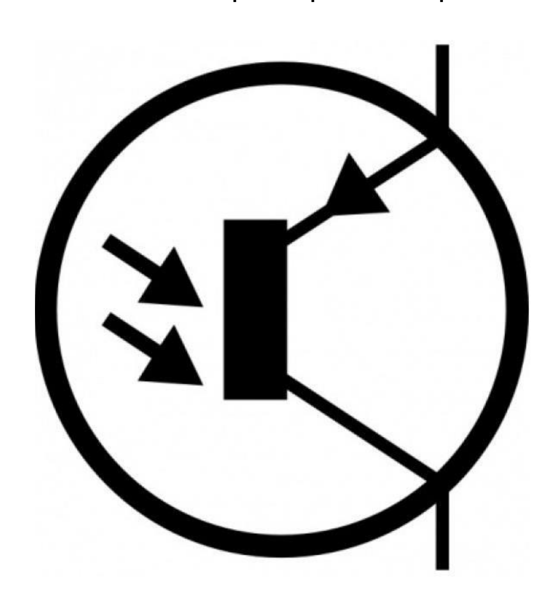



Датчики: Цифровой фототранзистор

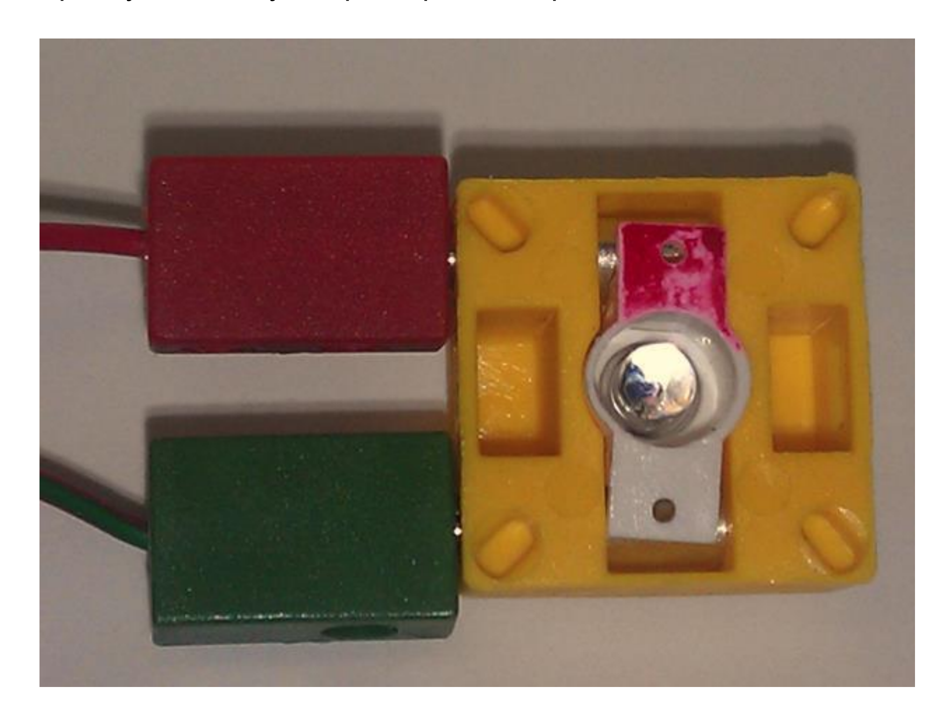
Назначение
Цифровые входы представляют собой преобразователи, которые обеспечивают на выходе одно из двух состояний: высокое или низкое, включенное или выключенное, логическая единица или логический ноль. С цифровыми входами проще всего работать при программировании. Фототранзистор – это биполярный транзистор, помещенный в прозрачный корпус. Свет проникает в корпус и попадает на переход база-коллектор, который генерирует фототок. Это превращает фототранзистор в токопроводящее устройство или, другими словами, в быстродействующий полупроводниковый переключатель. Если на фототранзистор падает интенсивный поток света, он проводит ток, а при прерывании светового потока фототранзистор перестает проводить ток.

Оборудование
Контроллер BT Smart
Соединительные провода со штекерами
Фототранзистор
Лампы (2)

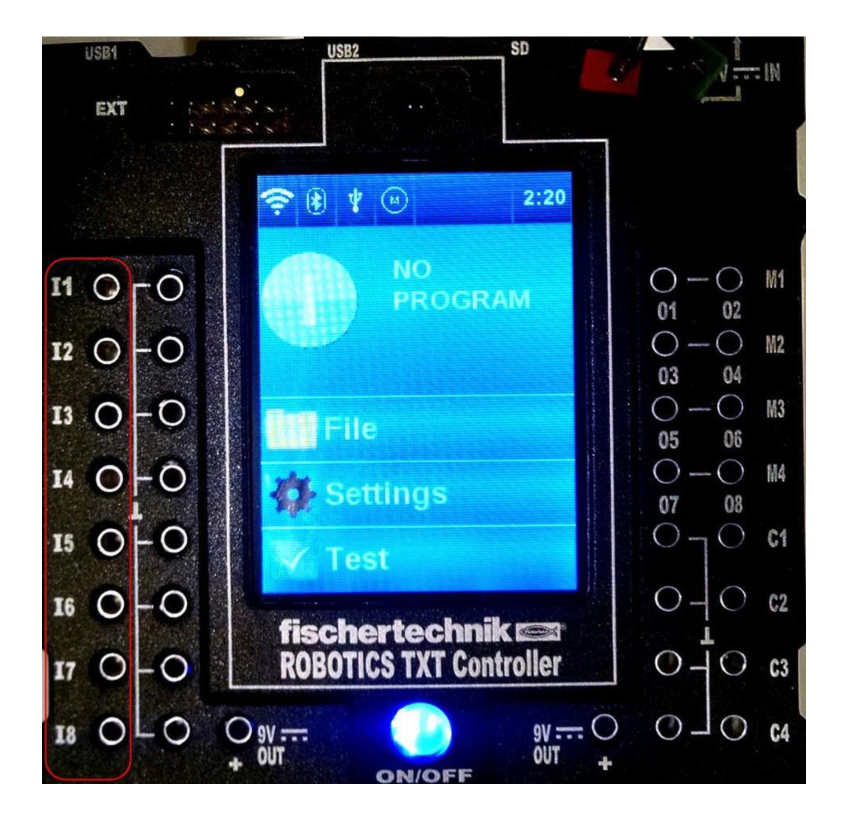
Занятие
Переключатели устанавливаются для управления потоком электронов в цепи. Фототранзистор используется в качестве быстродействующего полупроводникового переключателя. При отсутствии падающего на него светового излучения он находится в выключенном состоянии. Если свет воздействует на устройство, оно начинает проводить ток и действует так до момента прерывания светового потока. Ниже показано условное обозначение фототранзистора в электрических схемах..



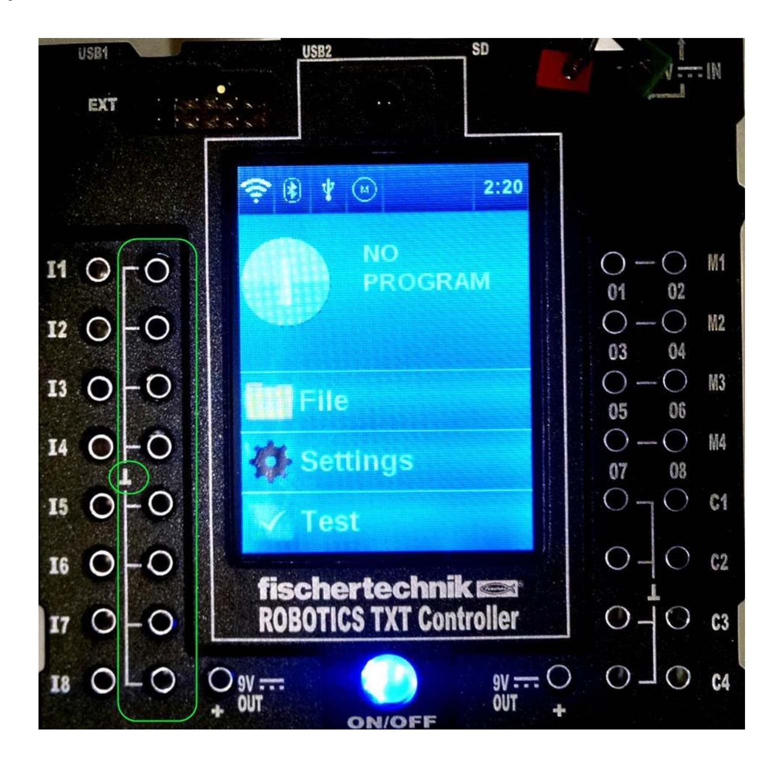
Для полупроводниковых устройств чрезвычайно важна полярность. Обратите внимание на красную отметку на фототранзисторе.



Красная отметка показывает коллектор этого транзистора. Он должен быть подключен красным проводом к положительной входной стороне соединений на контроллере TXT, показанных ниже обведенными красным.



Подключения, связанные с другой клеммой, имеют потенциал земли. Обведены зелёным на рисунке ниже.

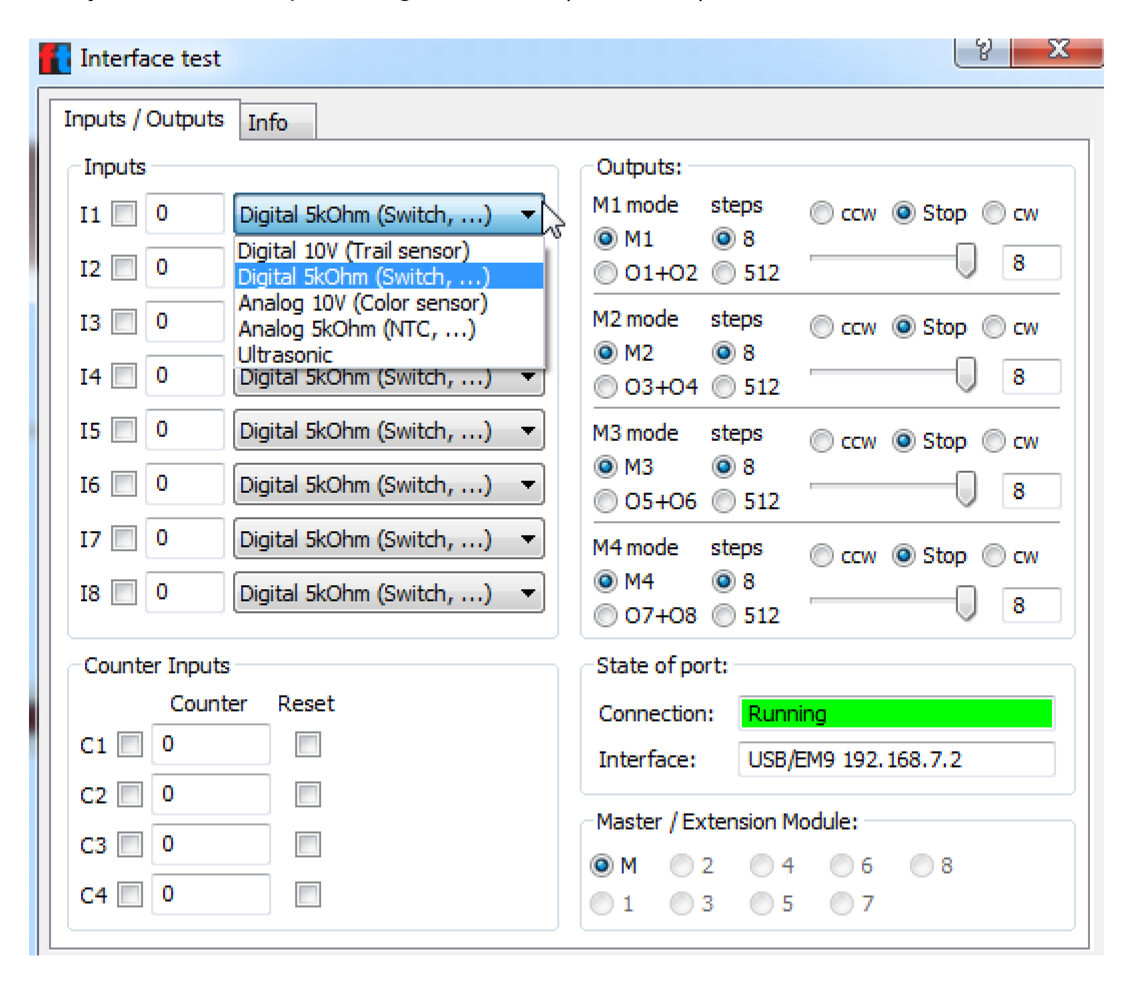


Использование фототранзистора

Подключите провода к разъему I1 от фототранзистора, соблюдая полярность на контроллере TXT. Подключите лампу к M1.



Каждый раз, когда вы подключаете датчик к контроллеру TXT, рекомендуется открыть приложение «Тест интерфейса» в программном обеспечении RoboPro, чтобы убедиться, что датчик выдает правильный вход для выбранного типа. Выберите значок «Тестовый интерфейс» на главной панели инструментов. Когда приложение откроется, вам нужно будет установить тип, соответствующий вашему датчику, прежде чем он предоставит вам правильную информацию. В этом случае вы выберете Digital 5 кОм (Switch…)



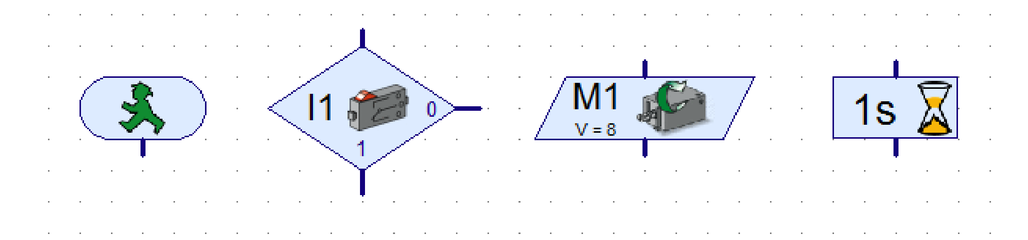
Как только вы кликнете на свой выбор, он останется в окне. Включите питание интерфейса. Щелкните CW на M1. Это включит свет.

Переместите свет, чтобы он светил прямо на фототранзистор. Следите за квадратом у входа I1. Сдвигается ли он, когда свет попадает прямо на фототранзистор?

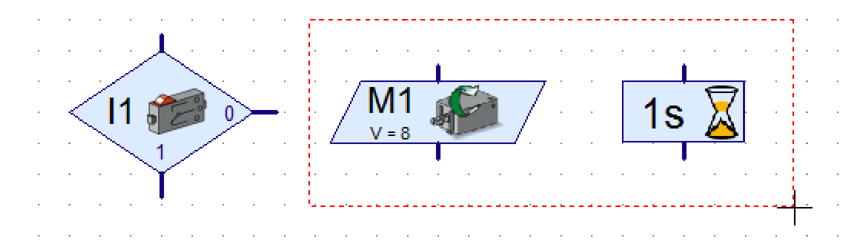
Программа

Начните с создания нового файла в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT и уровень для начинающих. Используйте COM / USB, чтобы установить тип интерфейса для Robo TXT Controller.

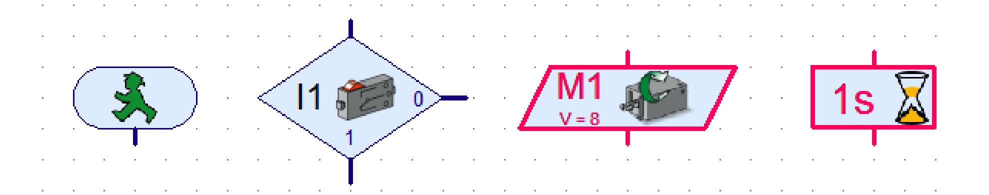
Перетащите на экран по одному из следующих элементов.



Сделайте выделение вокруг двигателя и элементов таймера.

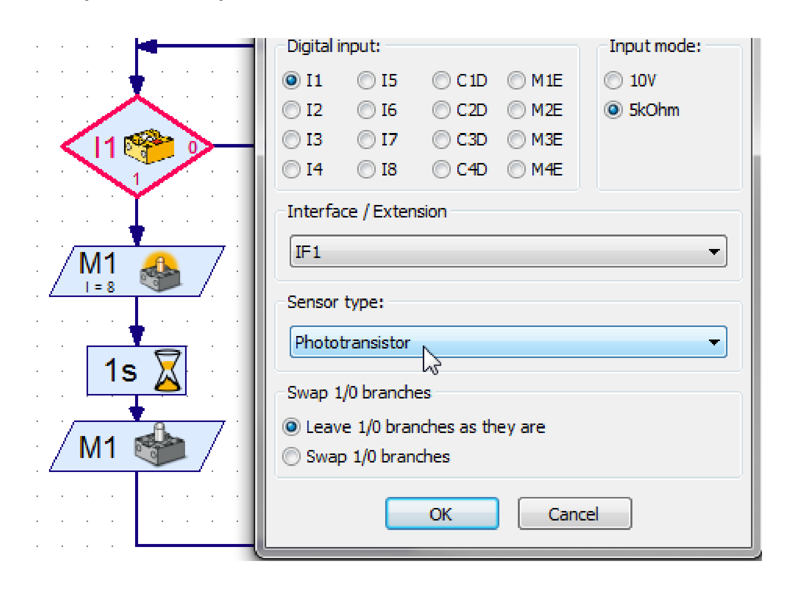


Как только вы нажмете еще раз, оба будут выделены.

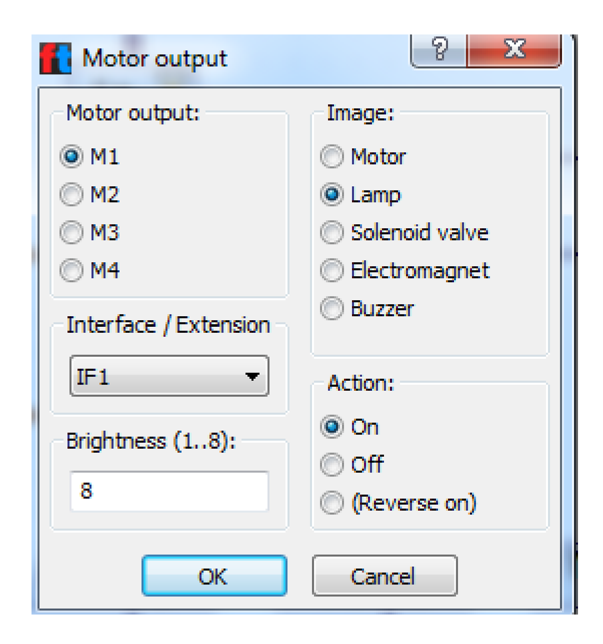


Удерживая нажатой клавишу Control, щелкните левой кнопкой мыши по одному из выделенных элементов и перетащите их. Когда вы отпустите, у вас будет копия блоков.

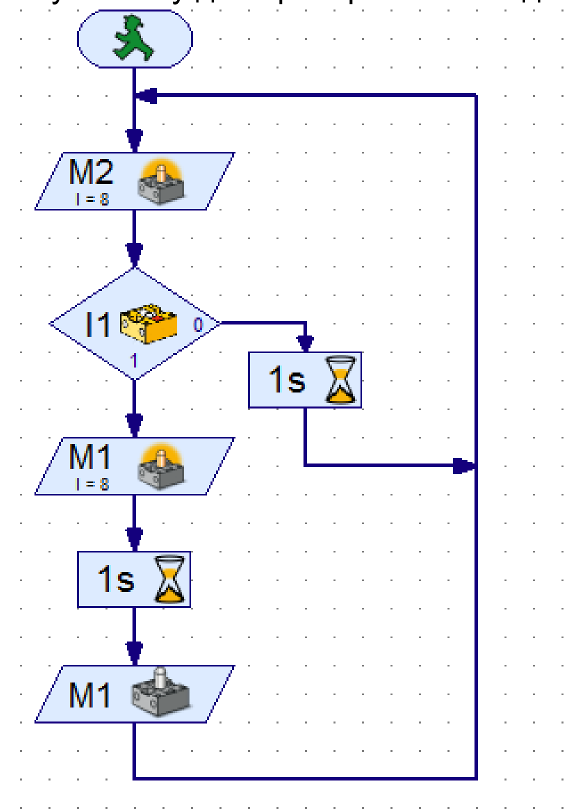
Щелкните правой кнопкой мыши значок Digital Branch. Установите Digital input на I1 и Sensor type на Фототранзистор.



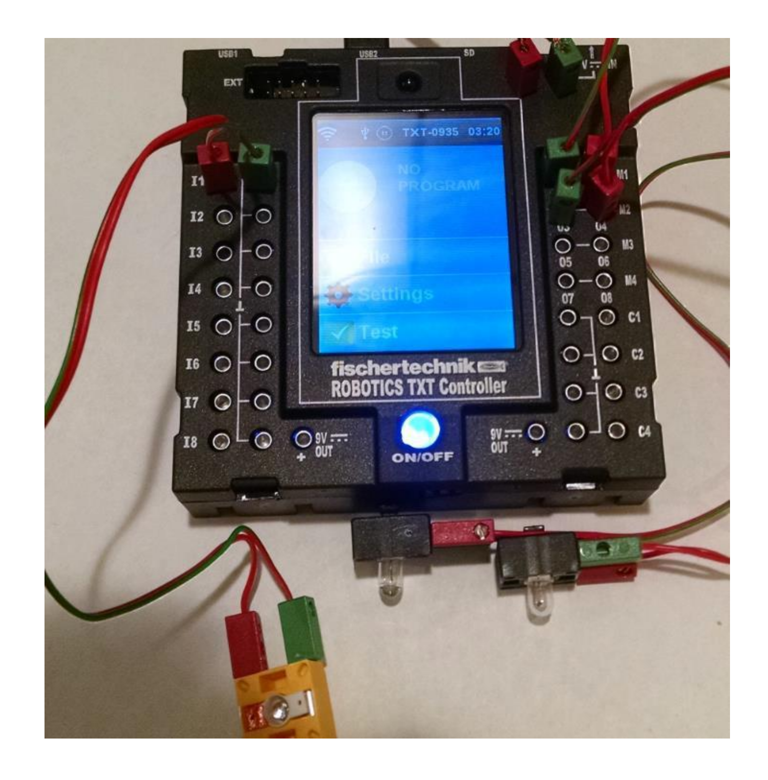
Щелкните правой кнопкой мыши по моторным блокам по одному и настройте их на отображение лампы. Установите для одного значение Вкл., А для другого - Выкл.



Настройте следующую простую схему для проверки вашего датчика:



Подключите свет к каждому из соединений M1 и M2 на контроллере, а фототранзистор - к соединению I1.



Получите разрешение вашего преподавателя, а затем подключите контроллер к компьютеру. Включите питание контроллера и запустите программу. Переместите свет, подключенный к M2, над фототранзистором.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Запишите свои наблюдения о том, что происходит при попадании света на фототранзистор. Опишите работу схемы.

Завершите программу, нажав значок Stop на главной панели инструментов. Выключите контроллер.

Заключение

Включите эскиз вашей установки в свою инженерную тетрадь. Объясните, что происходит, когда вы светите на фототранзистор.

Поменяйте местами провода на контроллере TXT. Влияет ли перестановка проводов на работу датчика?

Назад

Список практикумов





Аналоговые датчики: NTC резистор

Назначение

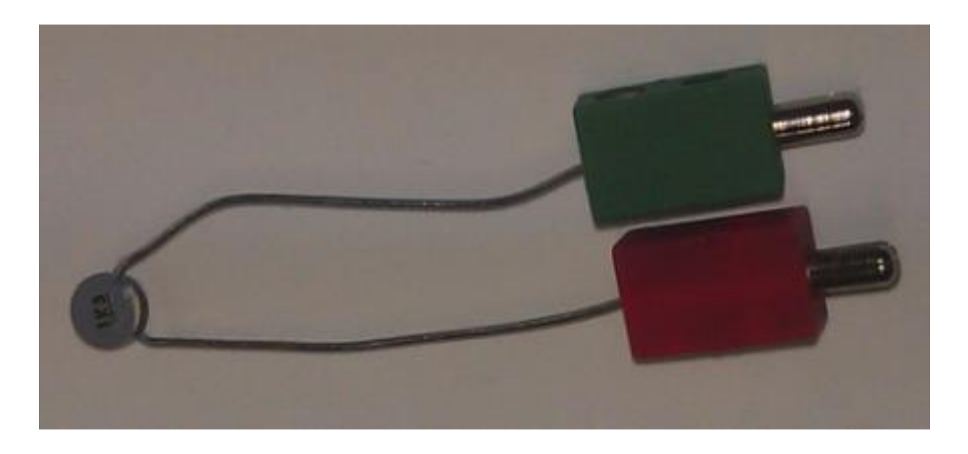
Аналоговые датчики – датчики, которые меняют свои электрические свойства в зависимости от изменений окружающей среды. Большинство характеристик среды, которые нам нужно измерить, имеют диапазон возможных значений. Датчики разрабатываются таким образом, чтобы участок измерений был преимущественно линейным, однако нижняя и верхняя часть доступного диапазона измерений обычно оказываются нелинейными. Поэтому важно выбирать датчики соответствующего диапазона, отклик на измеряемую характеристику должен попадать в оптимальную зону диапазона.
Цены на датчики варьируются в зависимости от требований к точности и аккуратности выполняемого измерения. Существуют различия между двумя датчиками, изготовленными в одно и то же время на одном и том же заводе. Из-за этих различий в случае необходимости точных измерений требуется калибровка датчиков. Уровень топлива в бензобаке автомобиля важно знать, чтобы запланировать дозаправку до того, как автомобиль перестанет ездить. Однако вам не нужно знать, сколько миллилитров осталось в баке.
Аналоговые датчики делятся на две основные категории: активные и пассивные. Пассивные датчики реагируют на изменения окружающего мира, измерения проводят по изменениям в пассивных электрических величинах – таких как сопротивление, емкость или индуктивность. Активные датчики исследуют окружающую среду, для их работы требуется энергия от источника питания.

Оборудование

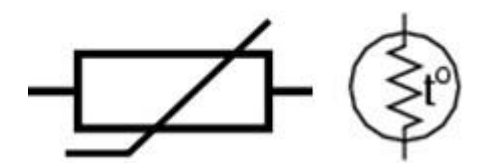
Контроллер TXT
Источник питания
Провода
NTC резистор
Лампочка

Занятие

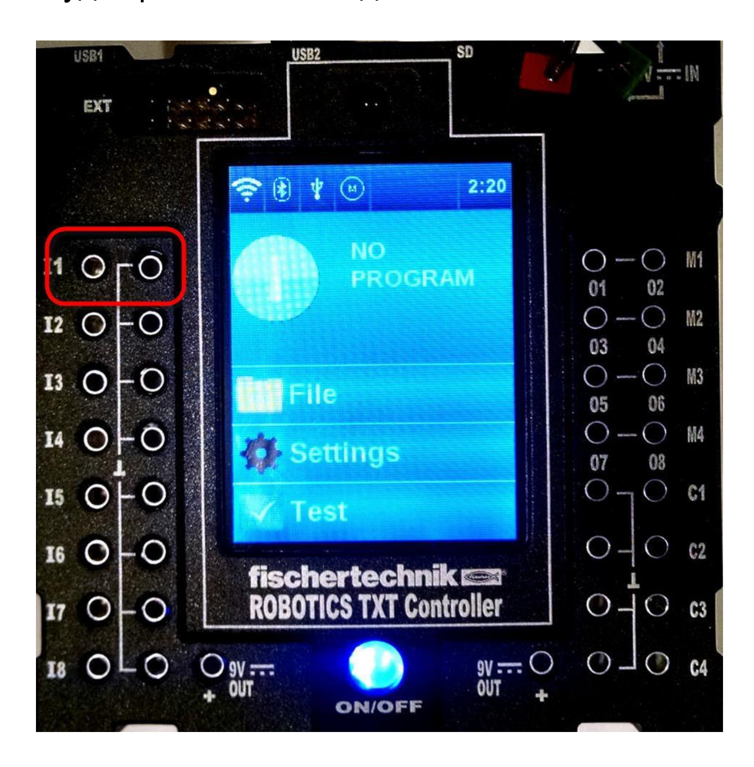
Резистор NTC относится к классу полупроводников, известных как термисторы. Термистор - это резистор, сопротивление которого изменяется в широких пределах в зависимости от температуры. Термисторы используются во всех видах бытовой техники, включая термостаты, кофейники, тостеры, холодильники, фены, потолочные светильники, трансформаторы и любые другие места, где требуется защита от перегрузки по току. Существует два основных типа термисторов, известных как PTC и NTC. Термисторы PTC (Positive Temperature Coefficient - положительный температурный коэффициент) используются для ограничения перегрузки по току, так как их сопротивление увеличивается при нагревании. Термисторы NTC (Negative Temperature Coefficient – отрицательный температурный коэффициент) используются для измерения температуры и в источниках питания для предотвращения бросков тока при запуске. После запуска он нагревается и оказывает меньшее сопротивление протеканию тока. На рисунке ниже показан термистор NTC, подключенный к вилкам fischertechnik.



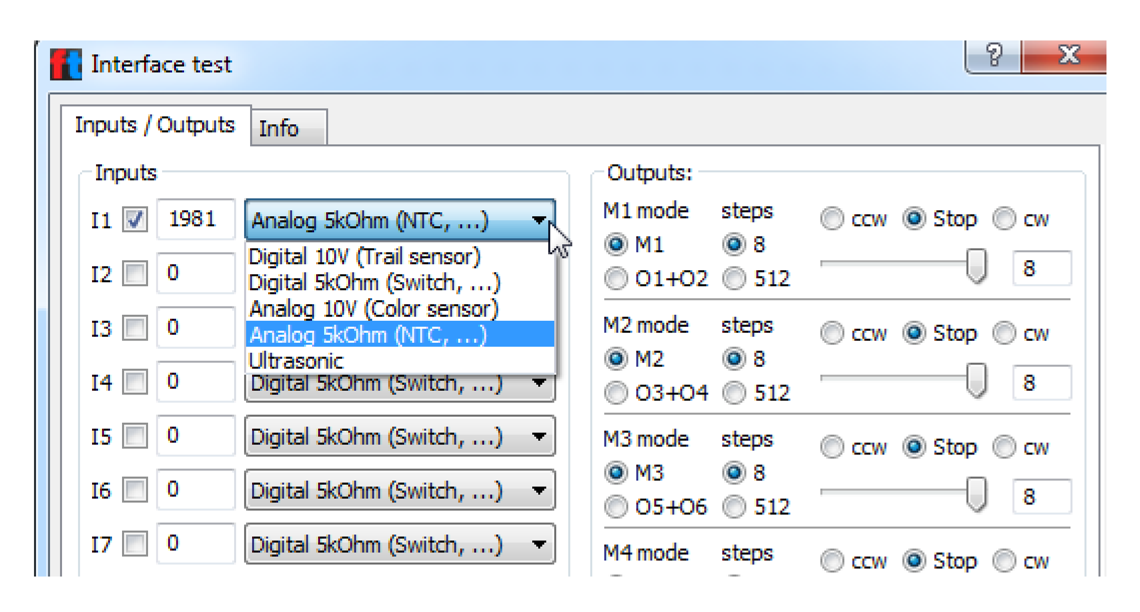
Схематические символы термистора показаны ниже.



Резистор NTC является пассивным устройством и подключается к любому из входов I1-I8. Он не будет работать в соединениях C1-C4.



Каждый раз, когда вы подключаете датчик к контроллеру TXT, рекомендуется открыть в среде RoboPro приложение Interface Test и убедиться, что датчик выдает правильные данные для выбранного типа. Выберите значок Test Interface на главной панели инструментов. Когда приложение откроется, вам нужно установить тип датчика, чтобы он выдавал правильную информацию. В данном случае вы выберете Analog 5КОм(NTC,...).



Щелкните по выбранной строке, и она останется в окне.

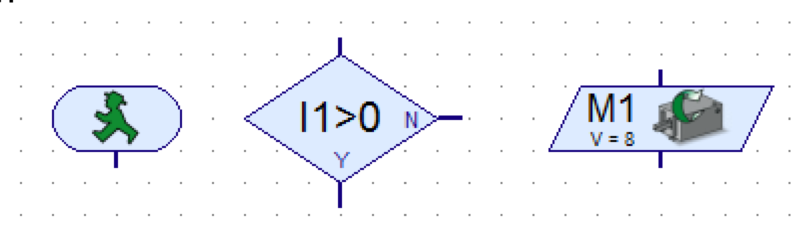
Заключение

Включите эскиз вашей системы в свой инженерный блокнот. Запишите показания при первом подключении термистора. Зажмите головку термистора между пальцами. Когда тепло вашего тела нагреет термистор, что произойдет с показаниями? Держите термистор в течение 30 секунд. Отпустите термистор. Через какое время показания вернутся к исходному значению? Возвращается ли датчик к первоначальному значению? Изучите термин «гистерезис» и объясните, как он объясняет то, что произошло с показаниями.

Поменяйте местами провода на контроллере TXT. Оказывает ли переключение проводов какое-либо влияние на работу датчика?

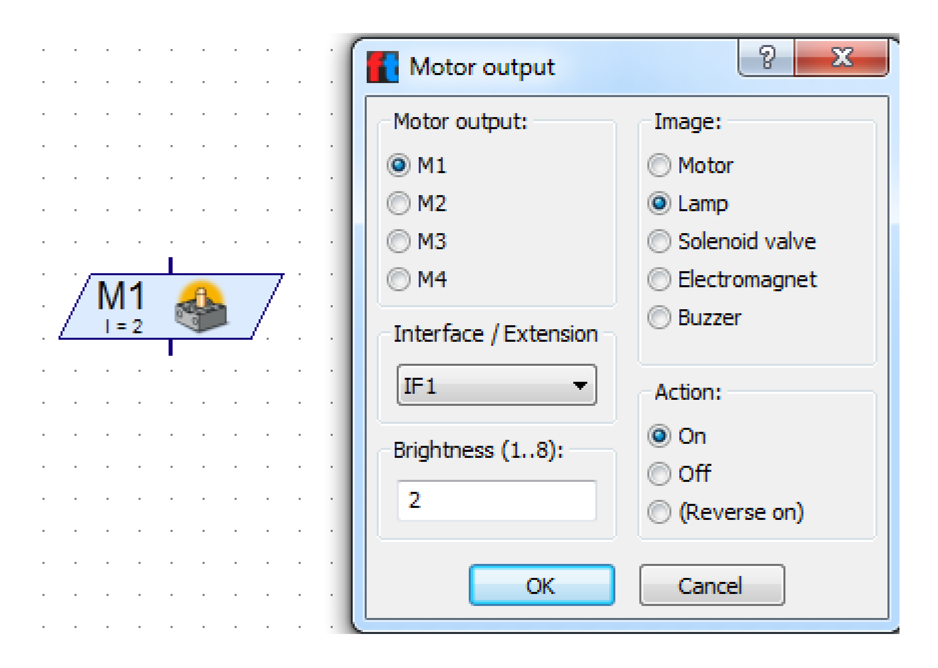
Начните с создания нового файла в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT, а уровень – на Beginners. Используйте COM/USB, чтобы установить Interface type на контроллер TXT.

Если вы сохранили копию программы ниже, откройте ее. Если нет, создайте следующую программу. Поместите в окно программы элементы Start, Analog branch и Motor.

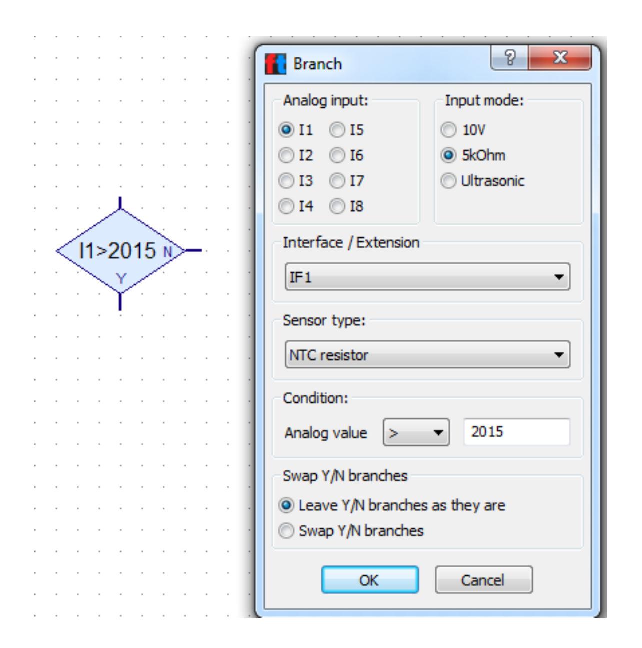


Вам понадобятся четыре элемента цифрового ветвления и 5 элементов двигателя.

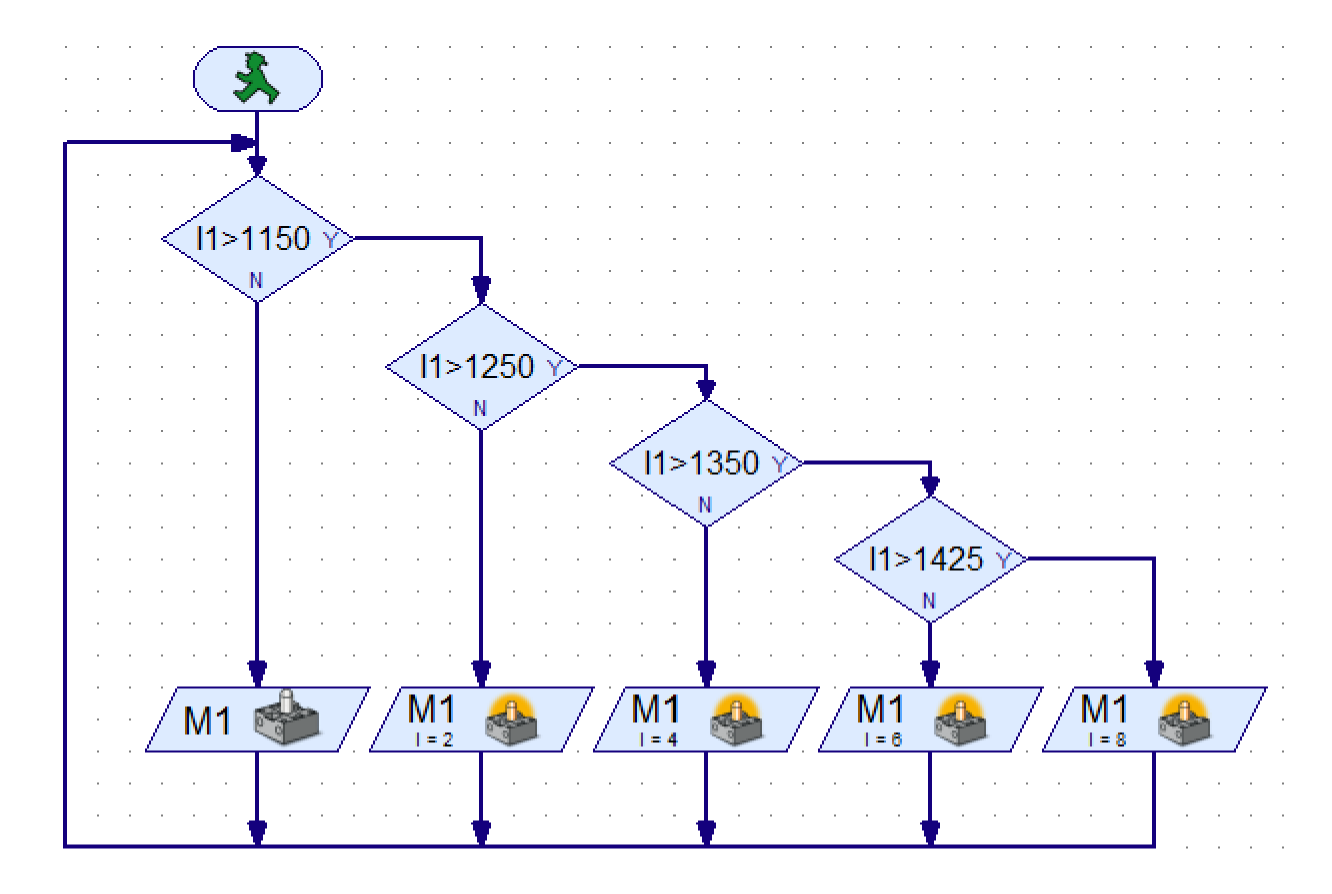
Элементы двигателя следует изменить таким образом, чтобы один из них был установлен в положение Off (выкл.), а остальные - в положение On (вкл.). Для четырех включенных элементов установите яркость на 2, 4, 6 и 8 соответственно.



Установите четыре элемента аналогового ветвления. Первому присвойте значение на 25 единиц ниже записанной комнатной температуры, последнему – на 25 единиц выше. Два других установите на средние значения между этими минимумов и максимумом. Поменяйте местами ветви Y/N



Ваша программа должна быть похожа на приведенную ниже.



Получите разрешение преподавателя и подключите контроллер к компьютеру. Включите питание контроллера и запустите программу. Зажмите термистор и удерживайте его в течение 30 секунд.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Запишите свои наблюдения – какой эффект оказывает нагревание термистора. Опишите работу схемы.

Завершите программу с помощью значка Stop на главной панели инструментов. Выключите контроллер. Сохраните программу для тестирования других датчиков.

Назад

Список практикумов



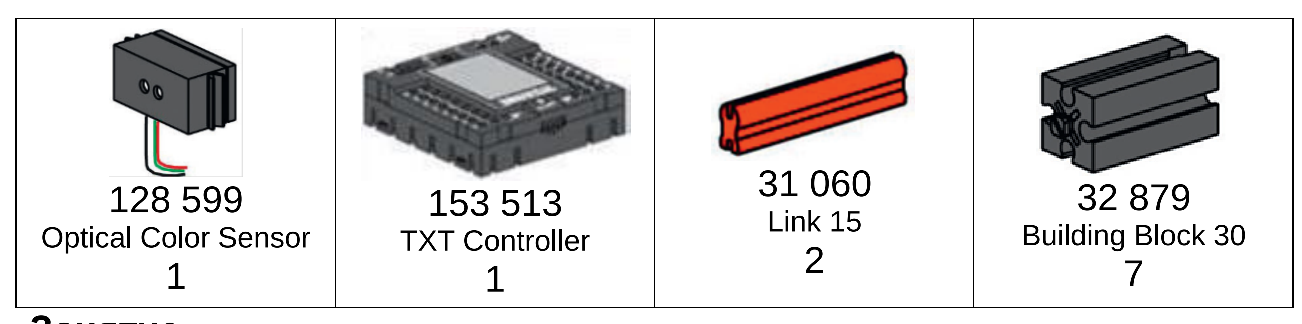


Аналоговые датчики: Датчик цвета

Назначение

Аналоговые датчики – датчики, которые меняют свои электрические свойства в зависимости от изменений окружающей среды. Большинство характеристик среды, которые нам нужно измерить, имеют диапазон возможных значений. Датчики разрабатываются таким образом, чтобы участок измерений был преимущественно линейным, однако нижняя и верхняя часть доступного диапазона измерений обычно оказываются нелинейными. Поэтому важно выбирать датчики соответствующего диапазона, отклик на измеряемую характеристику должен попадать в оптимальную зону диапазона.
Цены на датчики варьируются в зависимости от требований к точности и аккуратности выполняемого измерения. Существуют различия между двумя датчиками, изготовленными в одно и то же время на одном и том же заводе. Из-за этих различий в случае необходимости точных измерений требуется калибровка датчиков. Уровень топлива в бензобаке автомобиля важно знать, чтобы запланировать дозаправку до того, как автомобиль перестанет ездить. Однако вам не нужно знать, сколько миллилитров осталось в баке.
Аналоговые датчики делятся на две основные категории: активные и пассивные. Пассивные датчики реагируют на изменения окружающего мира, измерения проводят по изменениям в пассивных электрических величинах – таких как сопротивление, емкость или индуктивность. Активные датчики исследуют окружающую среду, для их работы требуется энергия от источника питания.

Оборудование



128 599 Optical Color Sensor 1	153 513 TXT Controller 1	31 060 Link 15 2	32 879 Building Block 30 7

Занятие

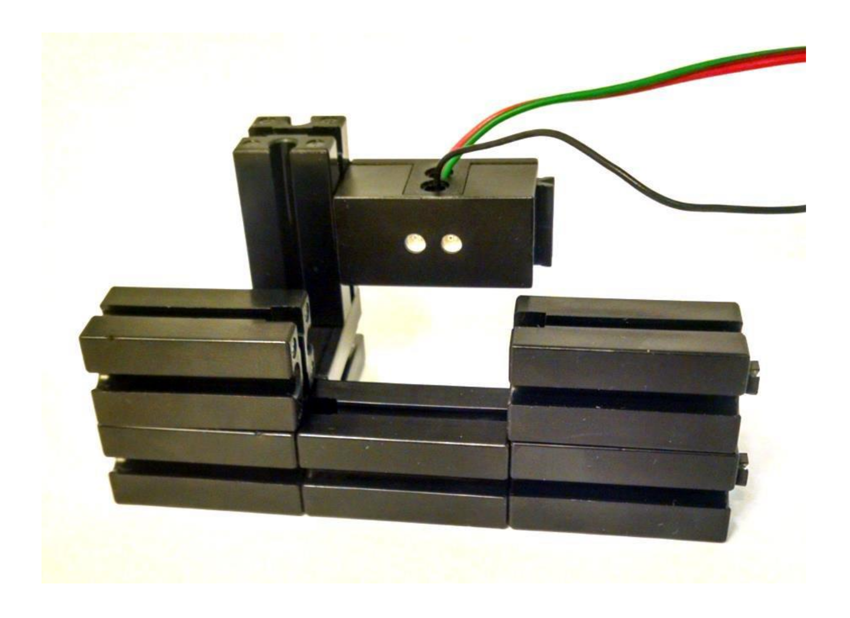
Оптические датчики цвета определяют свойства поверхности или источников света, которые позволяют определить цвет поверхности или объекта. Показания будут отличаться в зависимости от освещения в помещении, расстояния до измеряемой поверхности и формы измеряемого объекта. Оптический датчик цвета - это активный датчик, который нуждается в подключении к источнику питания для поддержания его работоспособности. Питание необходимо, так как датчик состоит из яркого светодиода и фоторезистора, улавливающего отраженный свет. Все материалы поглощают разное количество света в зависимости от цвета и текстуры поверхности.



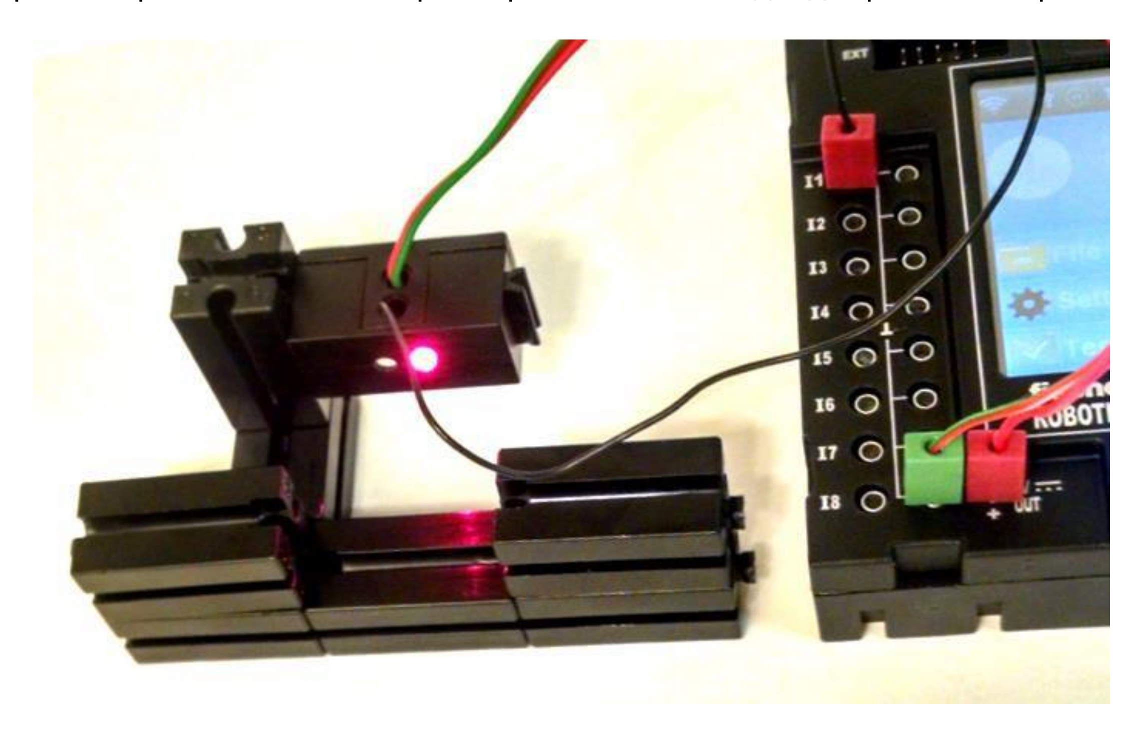
Питание + 9 В будет поступать из середины контроллера на 9V OUT, а заземление будет подключено к любой земле. В данном примере она будет подключена к земле на I8, обведенной зеленым цветом на рисунке ниже.



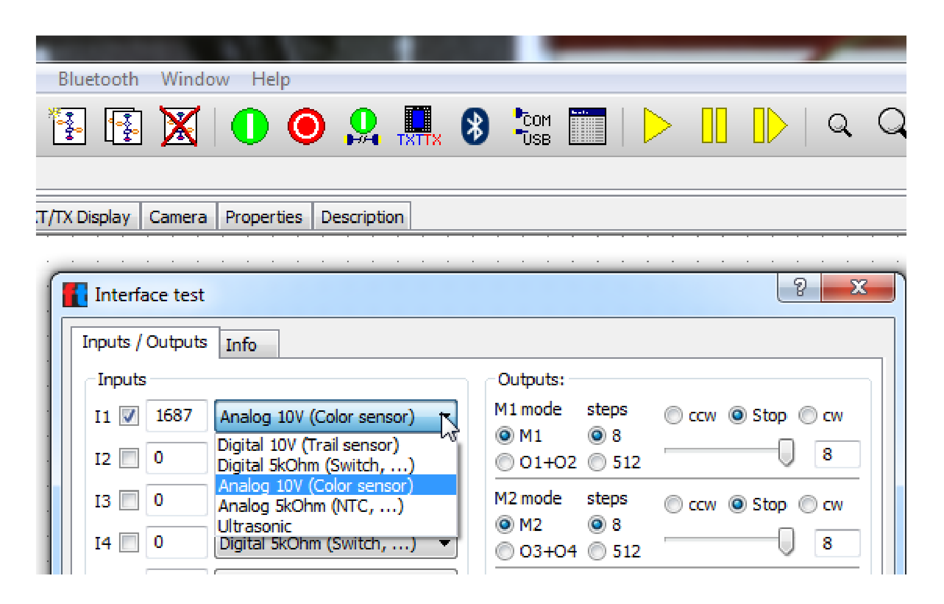
Соберите держатель датчика так, как показано на рисунке ниже.



Когда контроллер подключен, он должен выглядеть так, как показано на рисунке ниже: красный провод подключен к 9V +, зеленый провод с красной полосой подключен к земле, а черный сигнальный провод идет к входу I1. Будьте осторожны при включении контроллера, так как светодиод горит очень ярко.



Каждый раз, когда вы подключаете датчик к контроллеру TXT, рекомендуется открыть приложение Interface Test в программе RoboPro и убедиться, что датчик выдает правильные данные для выбранного типа. Выберите значок Interface Test на главной панели инструментов. Когда приложение откроется, вам нужно будет установить тип датчика, чтобы он выдавал правильную информацию. В данном случае вы выберете Analog 10V(Color sensor) (аналоговый датчик цвета).



Щелкните по строке выбора, и она останется в окне.

Заключение

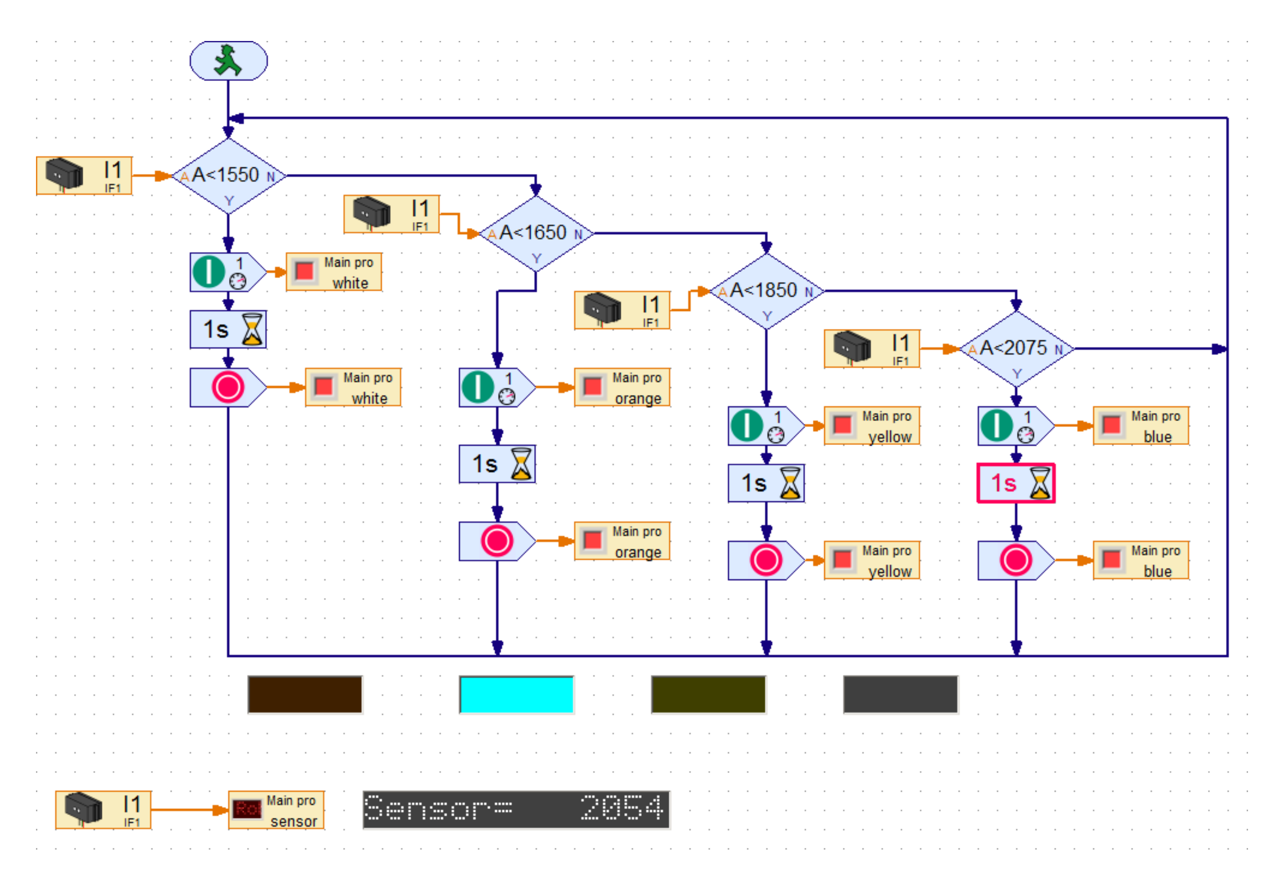
Включите эскиз вашей установки в свой инженерный блокнот. Возьмите четыре разноцветных предмета или листа бумаги. Вставьте каждый из них в держатель напротив датчика. Запишите значение.



Вот результаты измерений.

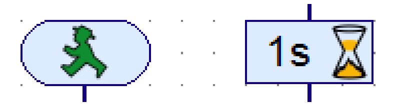


Приведенная ниже программа - это система сортировки. Программа сообщит нам, объект какого цвета находится в держателе и зажжет индикатор для этого цвета.

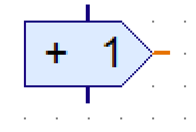


Создайте новый файл в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT и Уровень на Level 3: Variables. Используйте COM/USB, чтобы установить тип интерфейса на Robo TXT Controller.

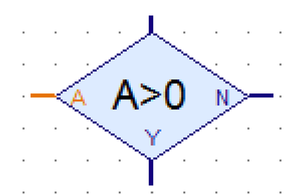
В меню Program elements выберите подменю Basic elements и разместите в рабочей области следующие элементы.



Из секции Commands elements возьмите элемент Command



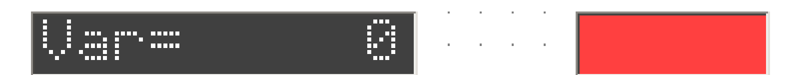
Из секции Branch, wait выберите Branch with data input.



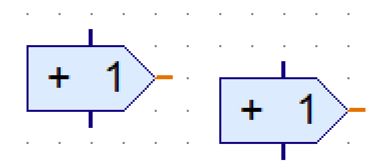
Из подменю Inputs, outputs перетащите в рабочую область следующие элементы.



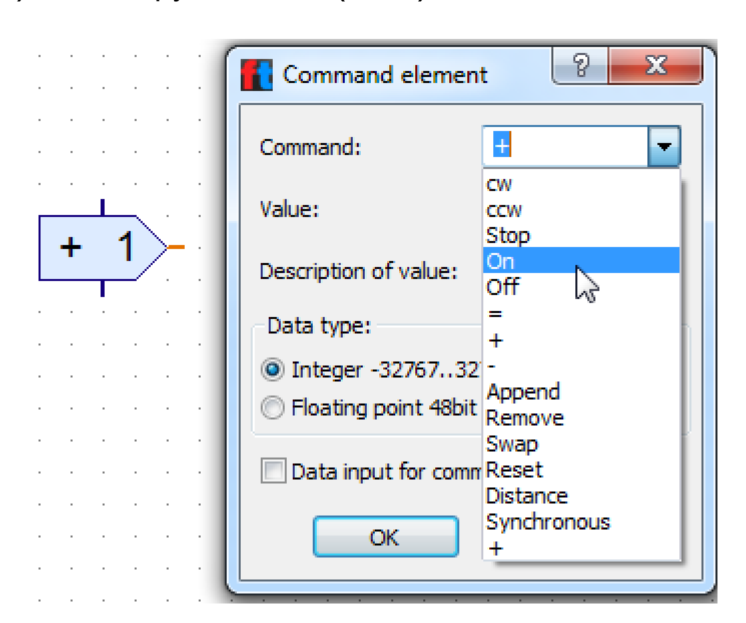
Также нам понадобятся элементы из Elements group -> Operating elements -> Displays. Выберите необходимые.



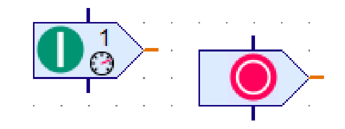
Сделайте копию элемента Command.



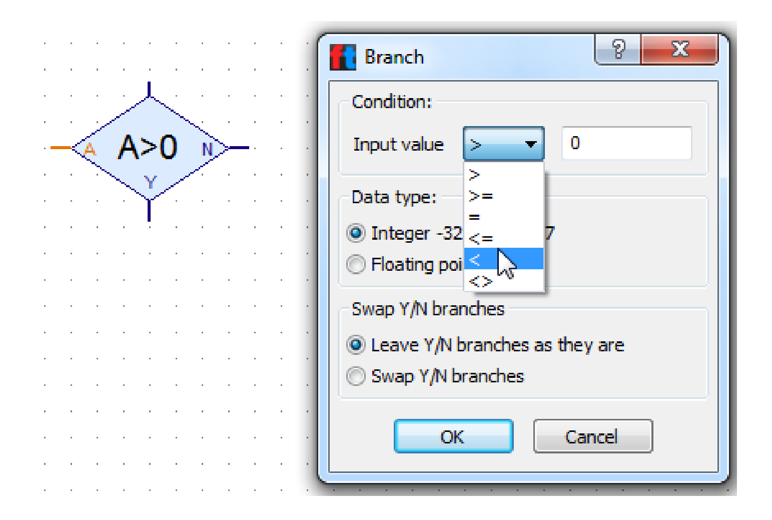
Щелкните правой кнопкой мыши на них по очереди. Установите для одного из них значение On (вкл.), а для другого – Off (выкл).



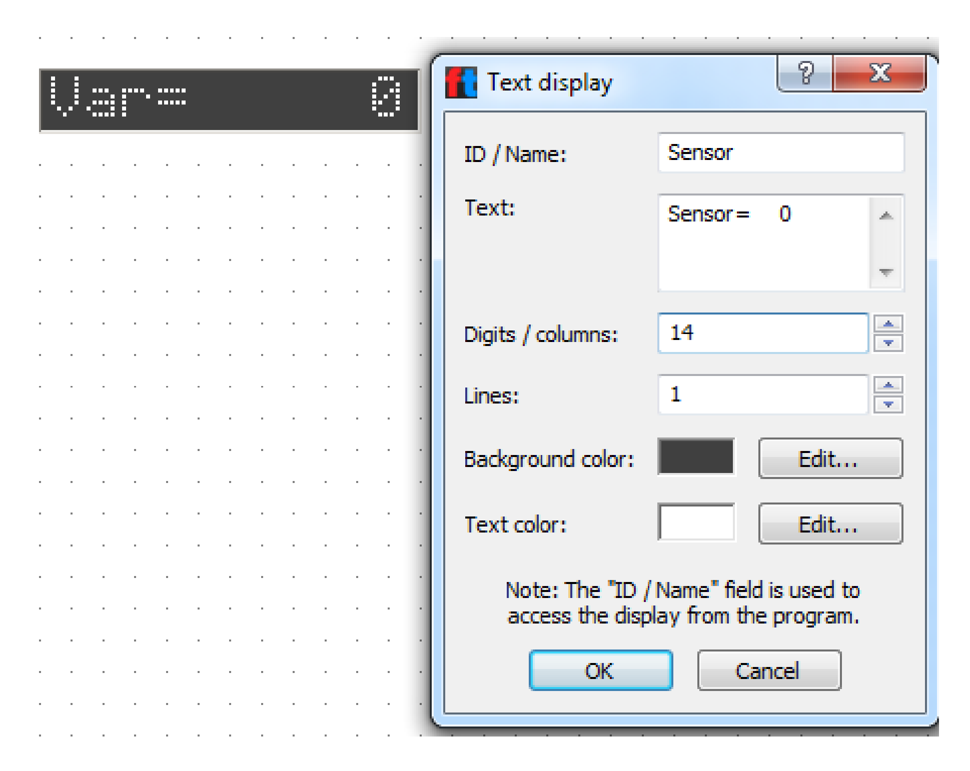
Сделайте три копии каждого элемента.



Сделайте четыре копии Branch with Data input (ветвления с вводом данных). Установите значения так, чтобы измеряемые цвета находились примерно в середине диапазона для входного значения.

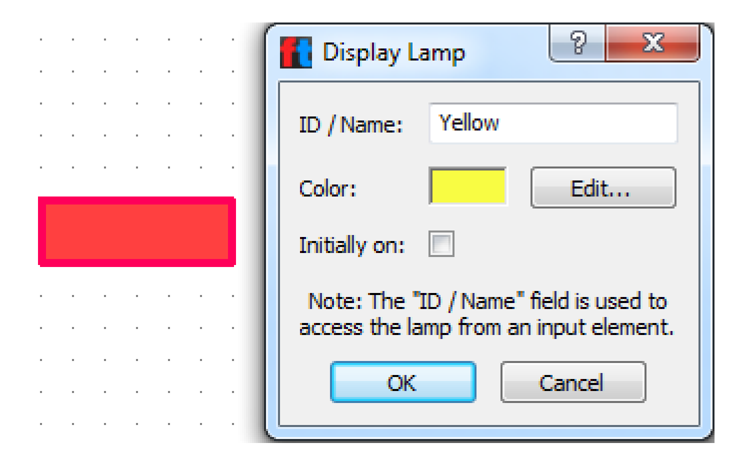


Щелкните правой кнопкой мыши на элементе отображения текста и задайте своему дисплею имя Sensor, а также измените текст на Sensor= 0. Установите Digits/columns на 14. При желании измените цвет.

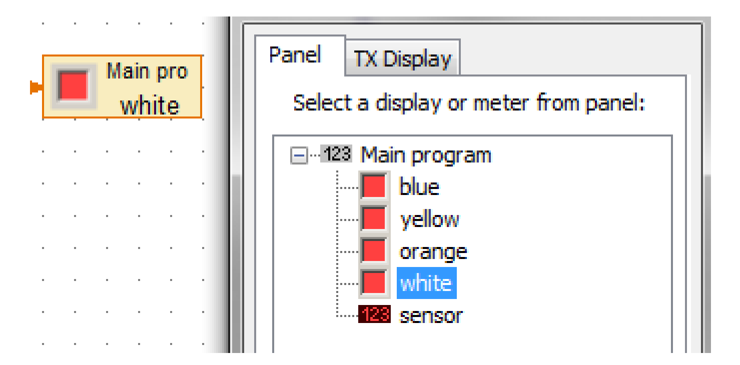


Make four copies of the Display Lamp. Right click on them one at a time. Give them a color name and set the color to the name. Uncheck the initially on box. Set one display lamp to each of your colors.

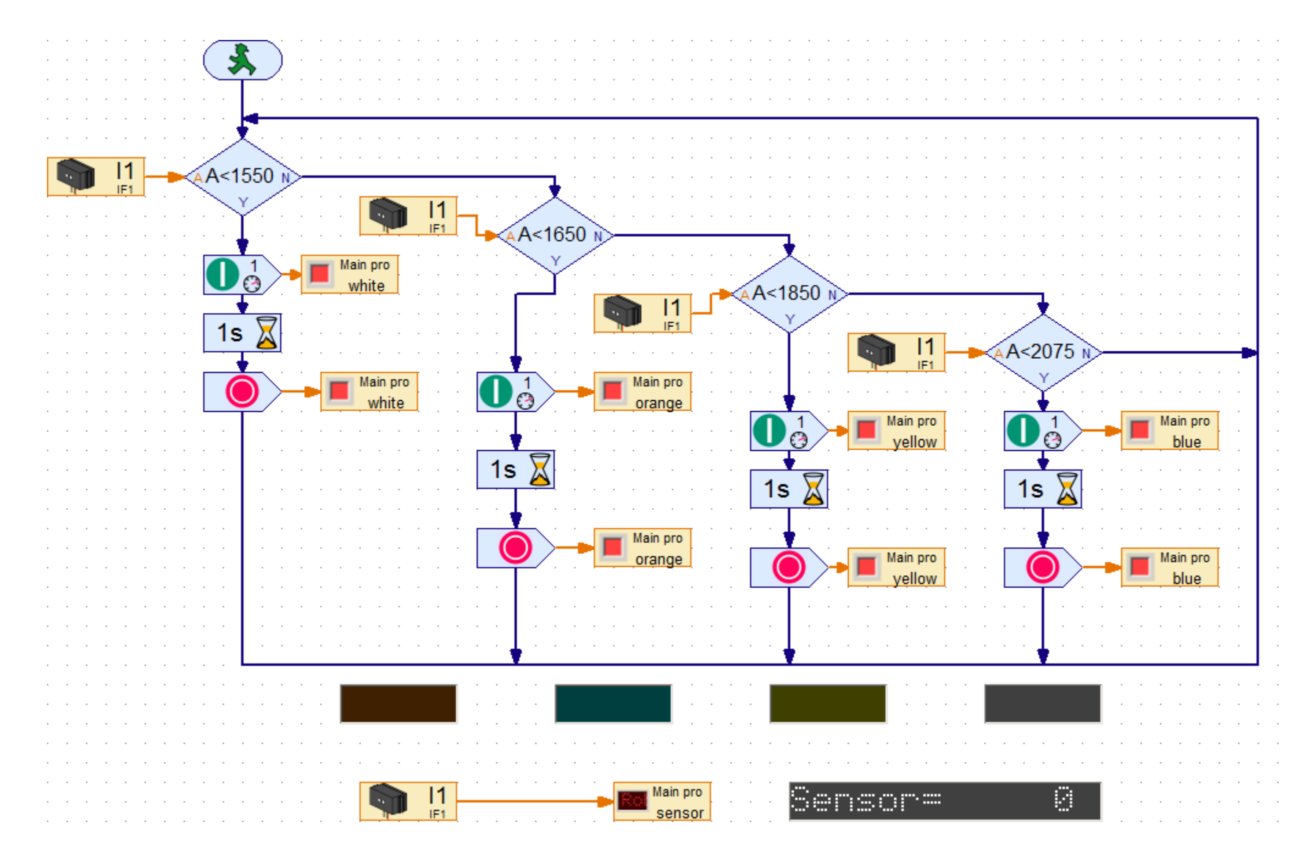
Создайте четыре копии Display Lamp/ По очереди щелкайте на них правой кнопкой мыши. Дайте им название цвета и установите цвет в соответствии с названием. Снимите флажок Initially on. Установите по одной дисплейной лампе на каждый из ваших цветов.



Сделайте копии Panel display. Щелкните на них правой кнопкой мыши и установите нужные параметры.



Соедините элементы стрелками в общую схему. После завершения работы ваша система должна выглядеть примерно так, как показано ниже.



Получите разрешение преподавателя, а затем подключите контроллер к компьютеру. Включите питание контроллера и запустите программу. Вставляйте листы разноцветной бумаги в держатель датчика по одному. Отредактируйте ветви, если вы получаете свет неправильного цвета.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Запишите наблюдения о том, как работает программа. Напишите выводы о том, как программа принимает решения. Объясните проблемы, возникшие с датчиком. Прокомментируйте отображение значения датчика на экране.

Завершите работу программы, используя значок Stop на главной панели инструментов. Выключите контроллер. Сохраните программу для тестирования других датчиков.

Назад

Список практикумов



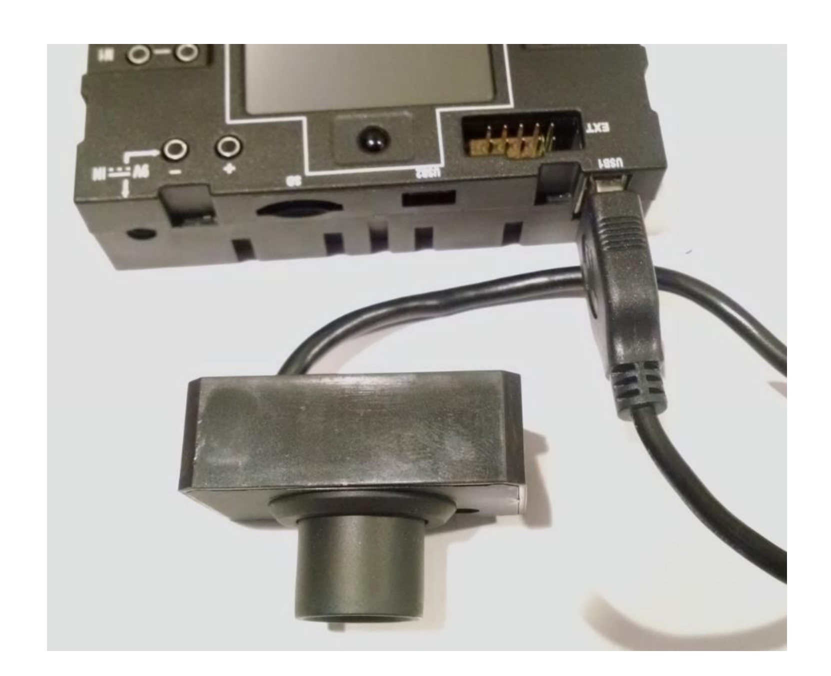


Знакомство с камерой

USB-камера fischertechnik - это универсальная сенсорная система. Помимо видео камера может использоваться для сбора различных типов информации.

Подключение камеры

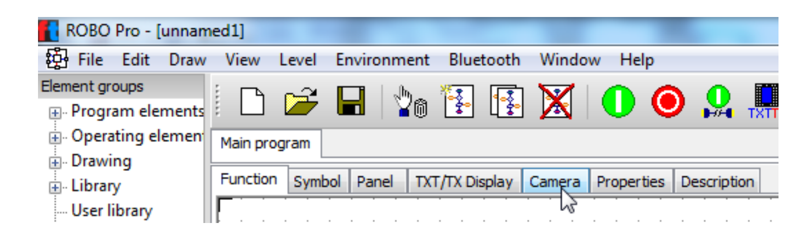
На контроллере TXT имеется вход USB Type A. Этот разъем позволяет программам получить доступ к камере и использовать ее различными способами. Вставьте разъем USB A на задней панели контроллера TXT в соединение, обозначенное USB1.



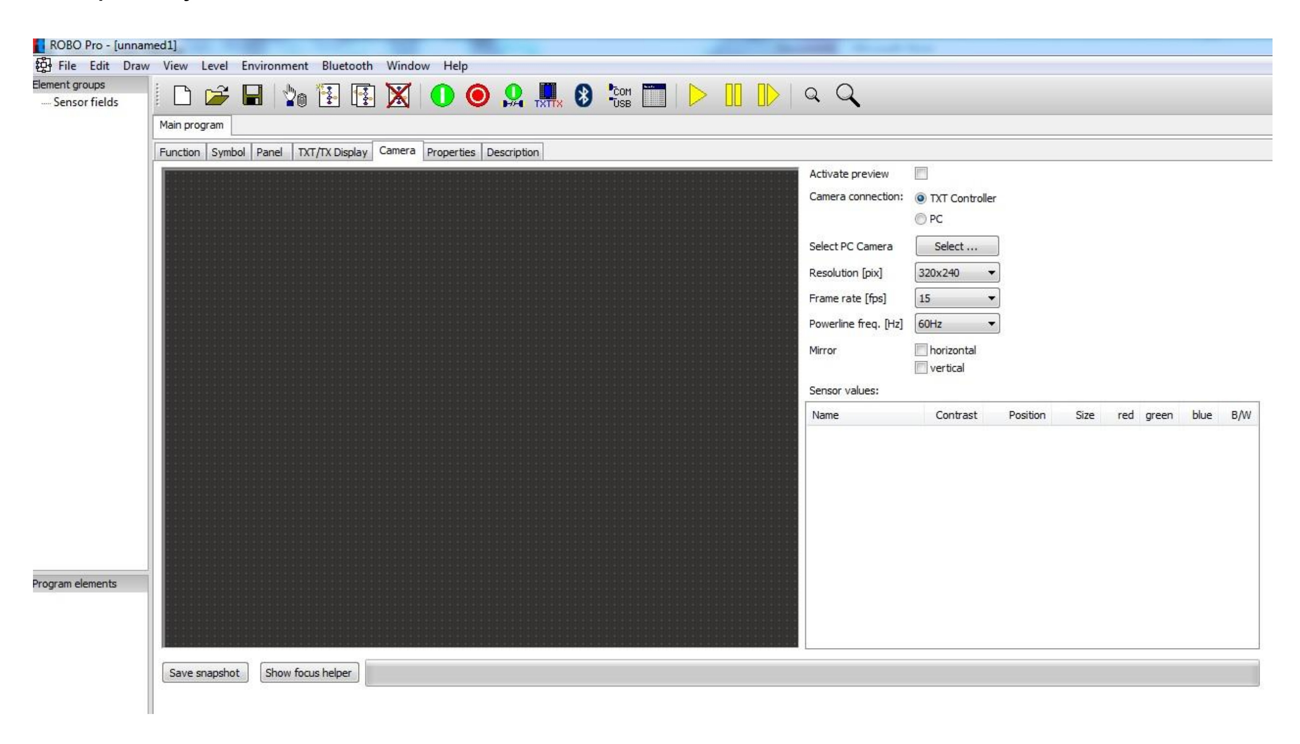
Питание на камеру подается через USB-соединение, и теперь она готова к работе.

Проверка камеры

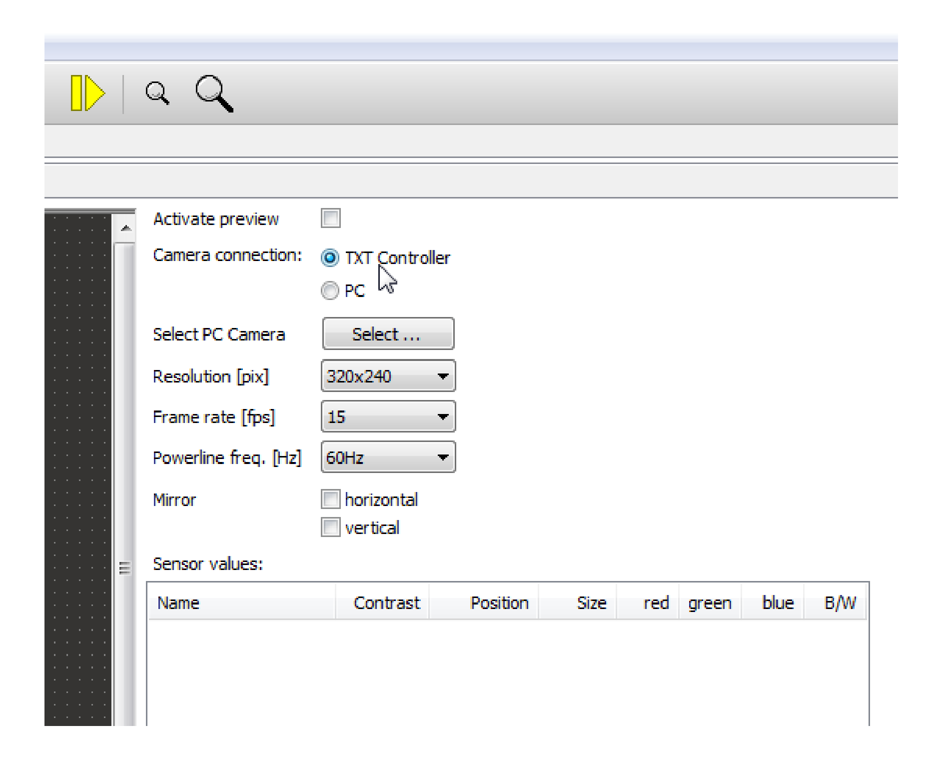
Подключите питание к контроллеру TXT. Включите контроллер. Откройте Robo Pro и создайте новую программу.



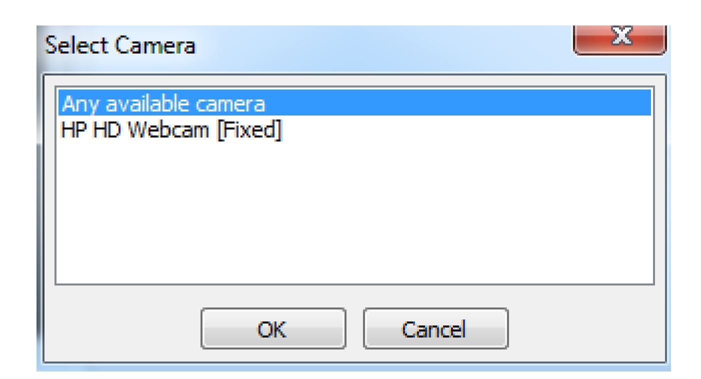
Выберите вкладку Camera (Камера) в окне Main program (Основная программа). Откроется окно управления камерой. Все настройки камеры устанавливаются в этом окне. Мы указываем, как будем использовать камеру, а также свойства, которые нужно использовать.



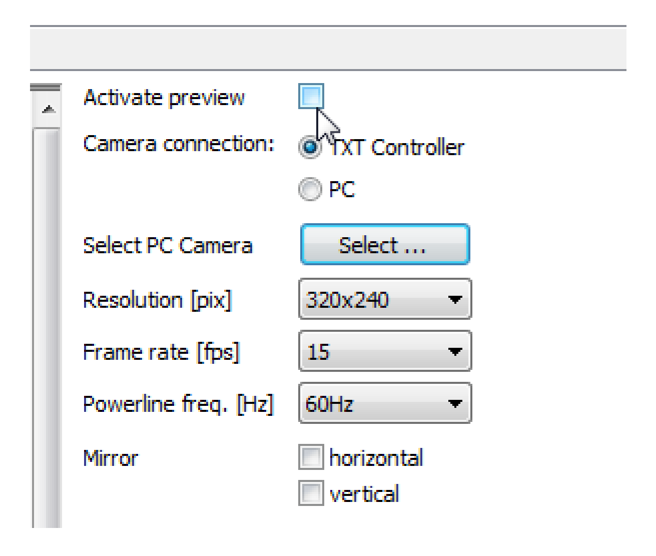
В правой части экрана находятся опции настройки, а также окно для используемых данных. Выберите TXT Controller (Контроллер TXT) для Camera connection (Подключения камеры).



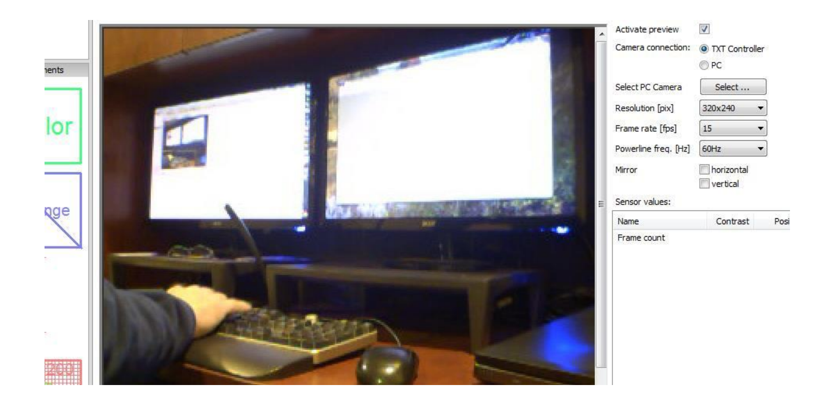
Под опцией подключения находится кнопка для выбора камеры ПК. Нажмите на кнопку Select PC Camera (Выбрать …). Если вы используете ноутбук, вы можете увидеть в списке две разные камеры, как показано на рисунке ниже. Выберите вариант Any available camera (Любая доступная камера).



Установите флажок для опции Activate Preview (Предварительный просмотр).



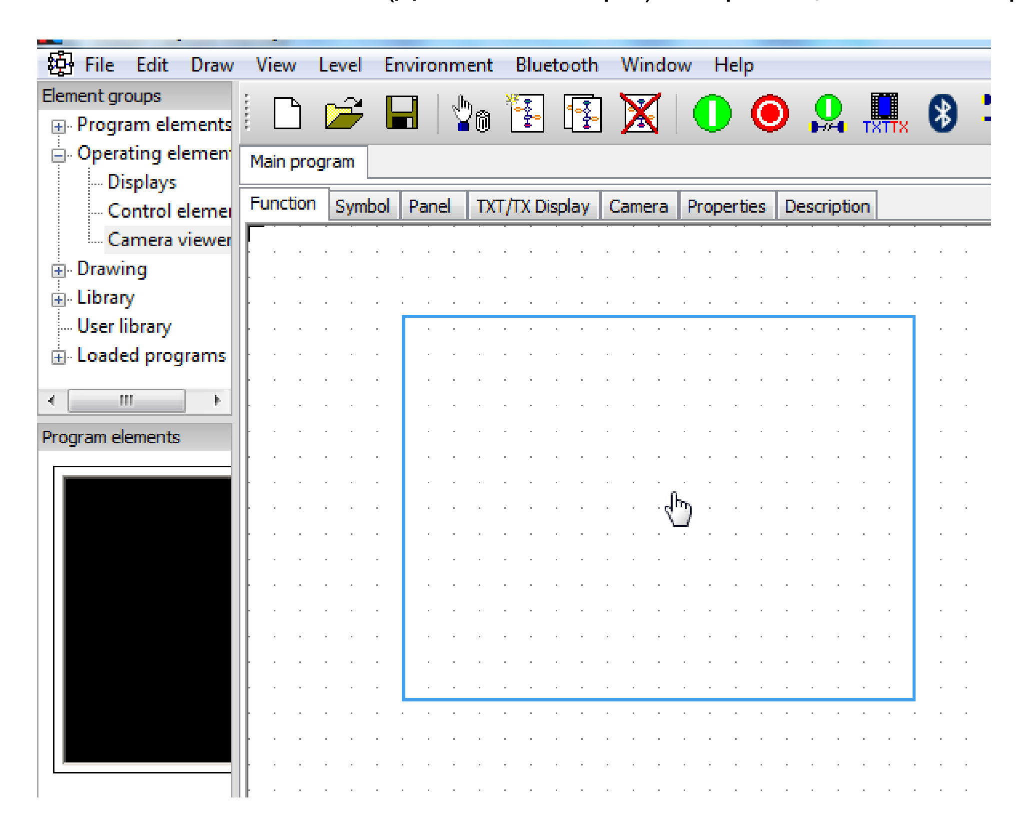
Через несколько секунд экран начнет мигать, и вы увидите изображение с камеры.



Если в программе нужно только видеть изображение с камеры, вы можете перейти в главное окно (на рабочее поле) основной программы, выбрав вкладку Function (Блок-схема).

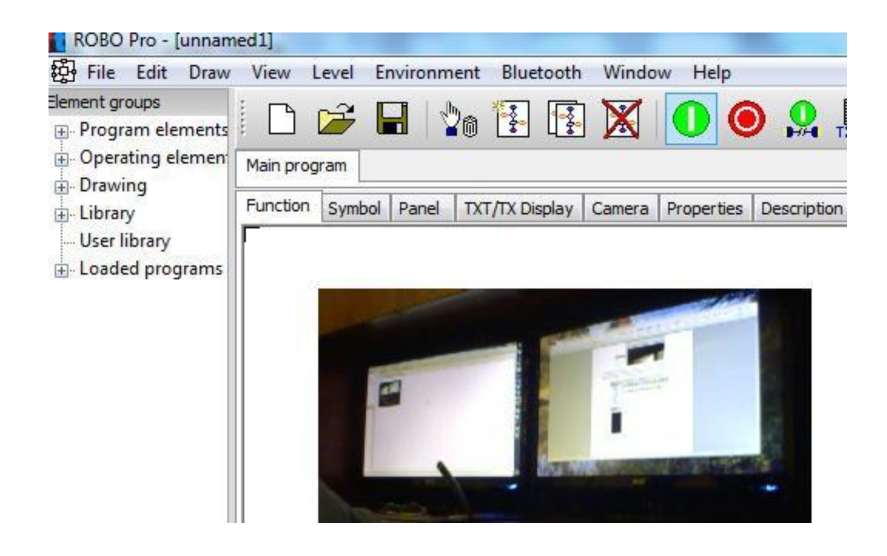


Чтобы изображение с камеры появилось в вашей программе, поместите средство просмотра камеры (Дисплей камеры) на экран. Для этого нужно выбрать Operating Elements (Элементы интерфейса) в окне Element groups (Группы элементов), выбрать элемент Camera viewer (Дисплей камеры) и перетащить его на экран.



Пока программа не запущена, дисплей камеры отображает черный прямоугольник. Когда программа будет запущена, вы увидите в окне изображение с камеры.

Нажмите на кнопку запуска программы на панели управления, и убедитесь, что на дисплее камеры отображается вид с камеры.



Назад

Список практикумов



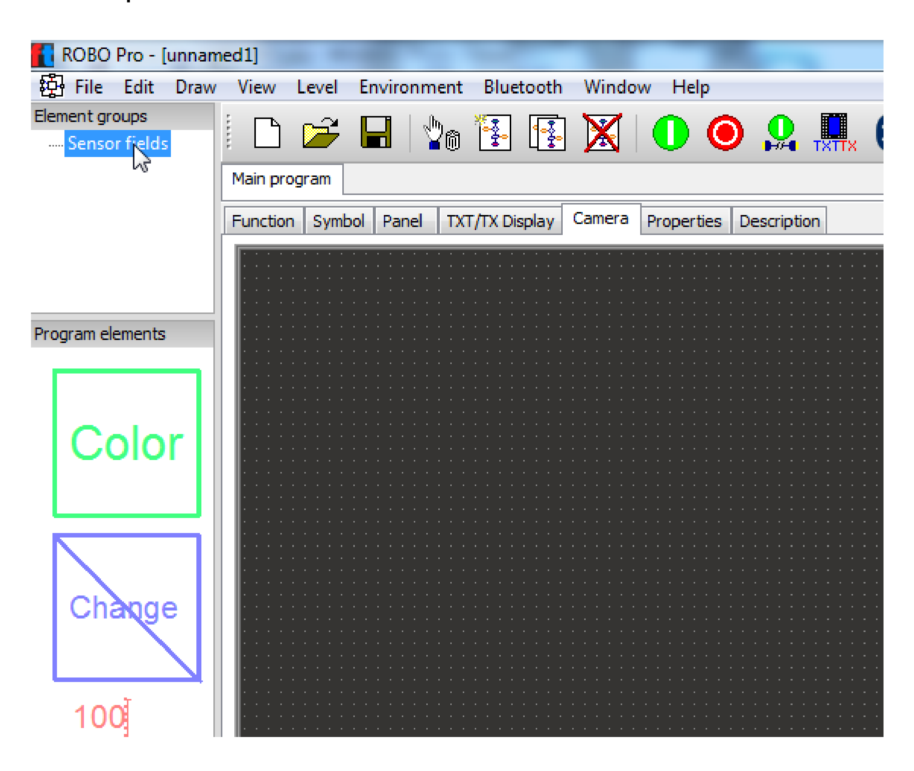

Использование камеры для обнаружения движения

Камеры передают изображение перед объективом, но они работают иначе, чем наше зрение. Для обнаружения движения мы будем проверять изображение на экране и усреднять контрастность изображения. Если изображение стабильно и неизменно, коэффициент контрастности должен быть постоянным. Когда происходит движение, контрастность меняется. Программное обеспечение, использующее этот факт, может обнаружить изменение положения объекта относительно окружающей среды, и это может быть эффективным способом обнаружения движения.

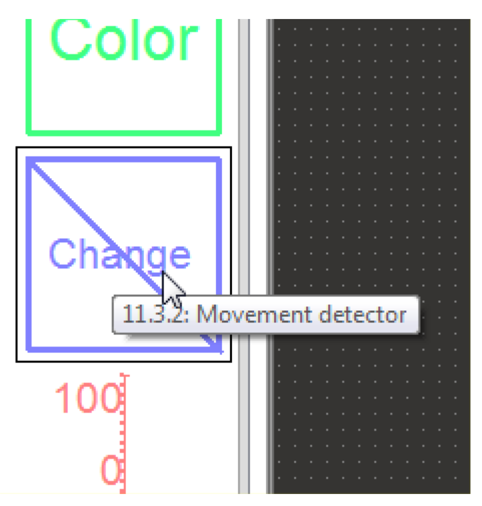
Система может выдавать уведомление при изменении контрастности изображения на экране. Но система должна быть настроена с учетом небольших изменений среды, таких, например, как движение воздуха от системы отопления.

Занятие

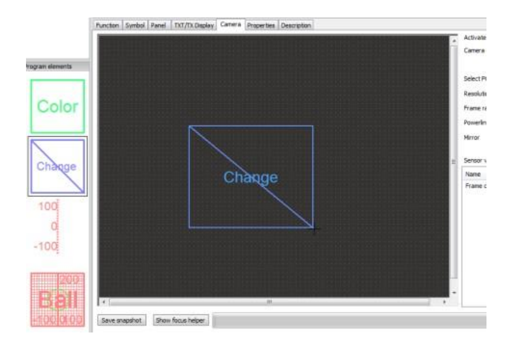
Настройте камеру.
Начните новую программу, а затем откройте окно Camera. В окне Element groups нажмите на Sensor fields. Откроется окно Program elements, и вы сможете выбрать нужный вариант.



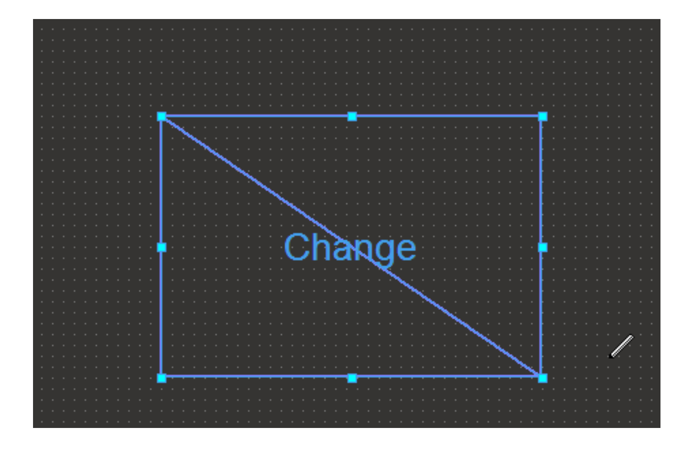
Выберите элемент Change



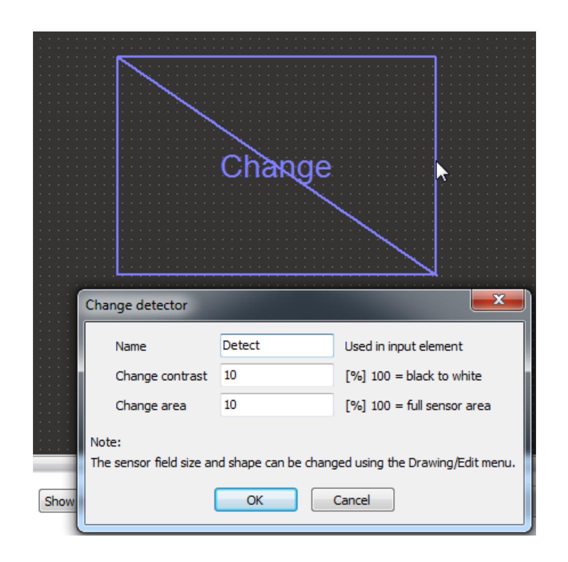
У вас появится инструмент для рисования. Нажмите один раз, чтобы начать рисовать.



Растяните прямоугольник на экране. Второй щелчок мыши определит размер и пропорции поля. После этого у вас появятся угловые и серединные точки для коррекции размеров области.



Когда вы будете удовлетворены построением, нажмите клавишу Escape. Точки коррекции исчезнут.

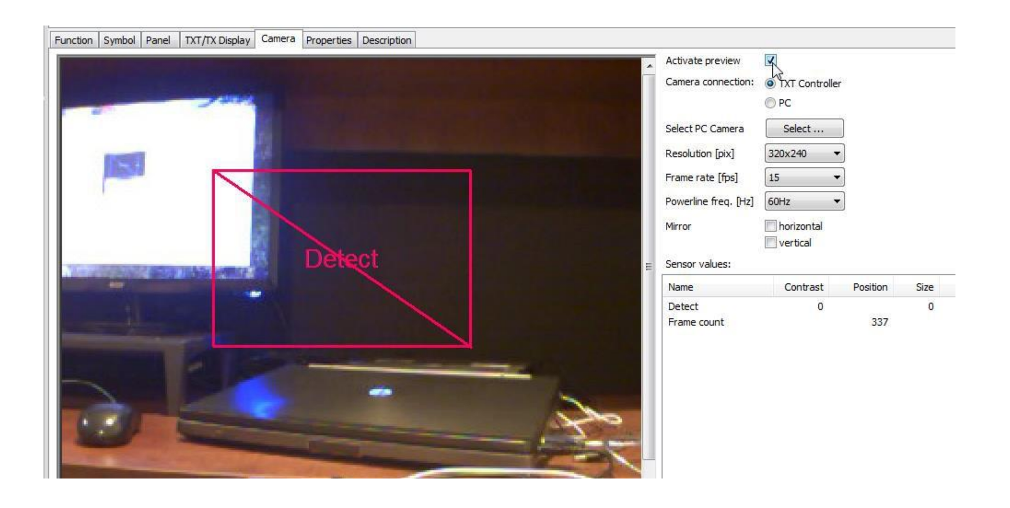


Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Change. В диалоговом окне задайте нарисованной области уникальное имя. В диалоговом окне также есть два поля - для установки уровня изменения контрастности и для задания порога обнаружения объектов.

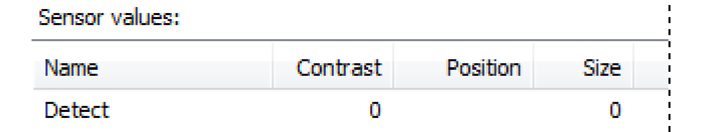
Процент изменения контрастности позволяет установить тот уровень, на котором программа сообщит о произошедшем изменении. Если установить слишком высокое значение, то даже маленькие изменения будут вызывать срабатывание системы. Слишком низкое значение может привести к тому, что значительные изменения картинки не будут заметны. Системы технического зрения являются мощными устройствами обнаружения движения, но требуется определенная настройка, чтобы увидеть только нужные изменения.

Другим настраиваемым значением является область изменений. Это значение устанавливает порог обнаружения мелких объектов. Если вы хотите обнаружить проезжающий мимо автомобиль, но не пешехода, это значение будет высоким. Если вы хотите обнаружить мышь, перемещающуюся по полу, это значение будет небольшим. Сочетание двух параметров позволяет настроить систему так, чтобы она предупреждала вас только о тех изменениях, которые необходимо обнаружить.

Примите пока значения по умолчанию - 10. Нажмите OK.
Установите флажок Activate preview, и камера передаст данные на экран.



Если в области обнаружения ничего нет, вы увидите, что значения в разделе Sensor values установлены на 0.



Sensor values:

Name	Contrast	Position	Size
Detect	0		0

Переместите руку в поле обнаружения. Обратите внимание на настройки контрастности и размера, когда на экране появится изображение. Перемещайте различные объекты перед камерой. Вы должны увидеть, как выделяется объект, когда он попадает в зону обнаружения. Обратите внимание, как меняется цвет объекта или его размер. Измените цвет фонового материала и посмотрите, какой эффект это даст.



Sensor values:

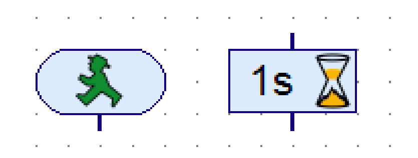
Name	Contrast	Position	Size	red	green	blue	B/W
Detect	52		41				

Путем экспериментов вы можете выбрать значения, которые нужно использовать для того, чтобы «увидеть» выбранный вами объект.

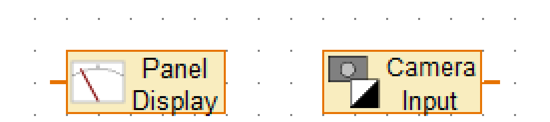
Составление простой программы

Перейдите в окно Function вашей программы. Разместите на экране программы следующие элементы.

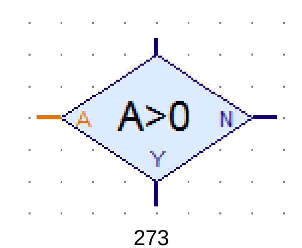
Из меню Basic Elements поместите элемент запуска Start и элемент задержки времени Time delay.



Из меню Inputs, outputs выберите дисплей панели Panel display и вход камеры Camera input.



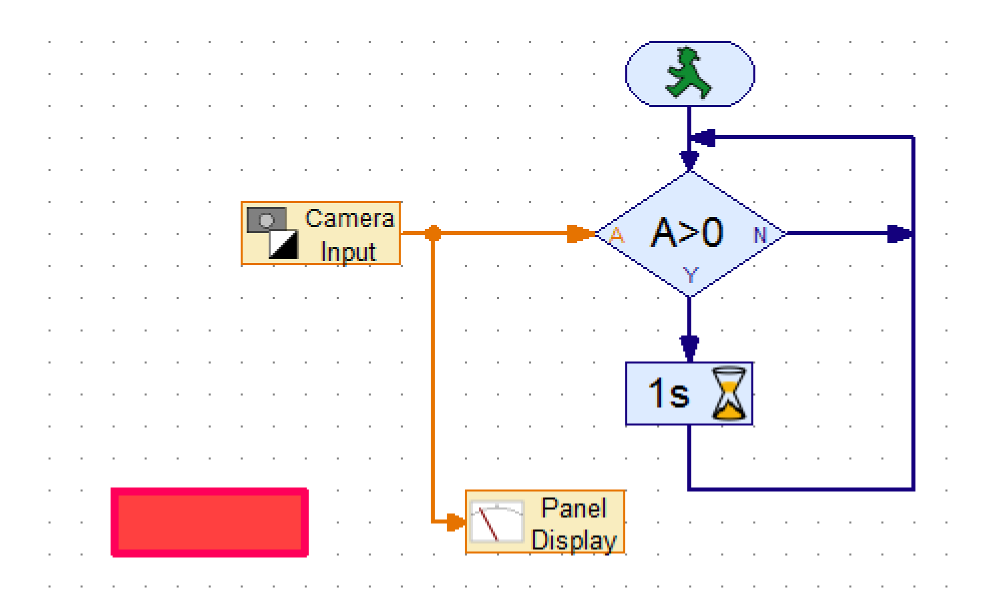
Из Branch, wait поместите блок с вводом данных Data input.



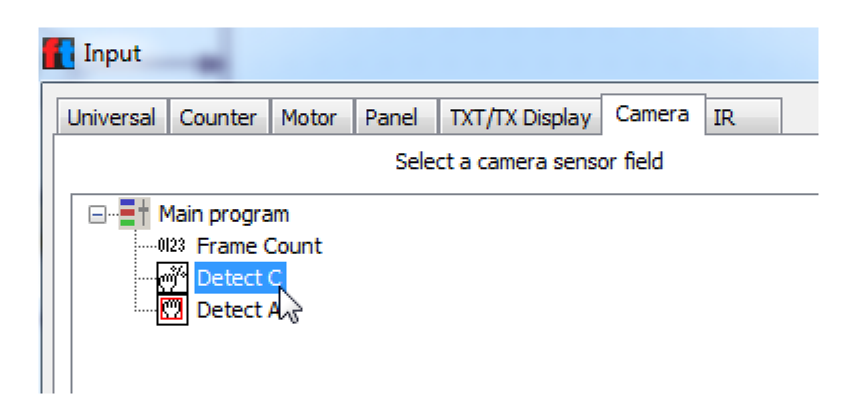
Из группы Elements group перейдите в Displays elements (элементы дисплея) и поместите на рабочее поле Display lamp.



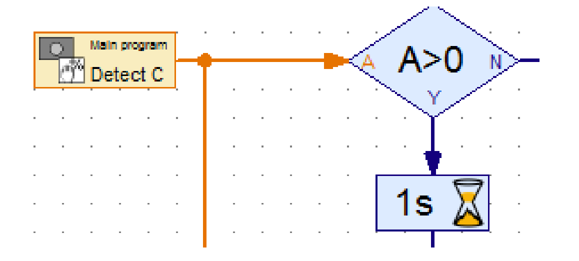
Составьте из всех элементов простую программу, показанную ниже.



Эта программа проверяет вход камеры и решает, превышает ли запрашиваемое нами значение определенную величину.
Прежде чем программа начнет работать, необходимо определить вход камеры. Щелкните правой кнопкой мыши на Camera Input и выберите, с чем вы хотите работать: с размером (A) или с контрастом (C).



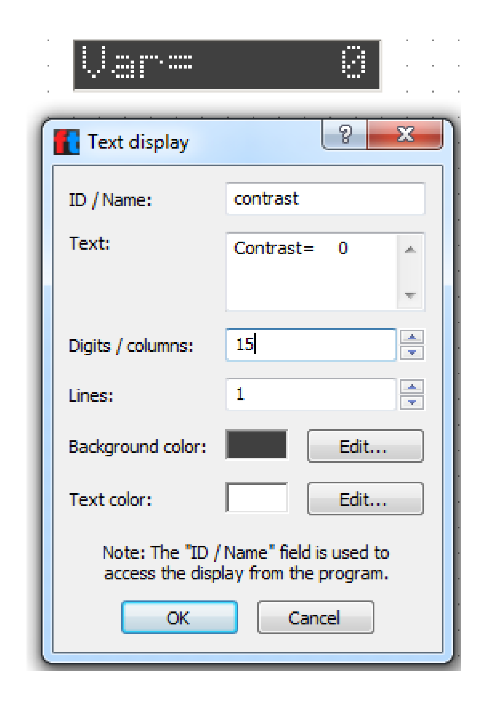
В данном примере мы будем определять контрастность. Нажмите OK, и вы увидите, что элемент Camera Input изменился. Надпись на значке сообщит вам, что в настройках указана контрастность.



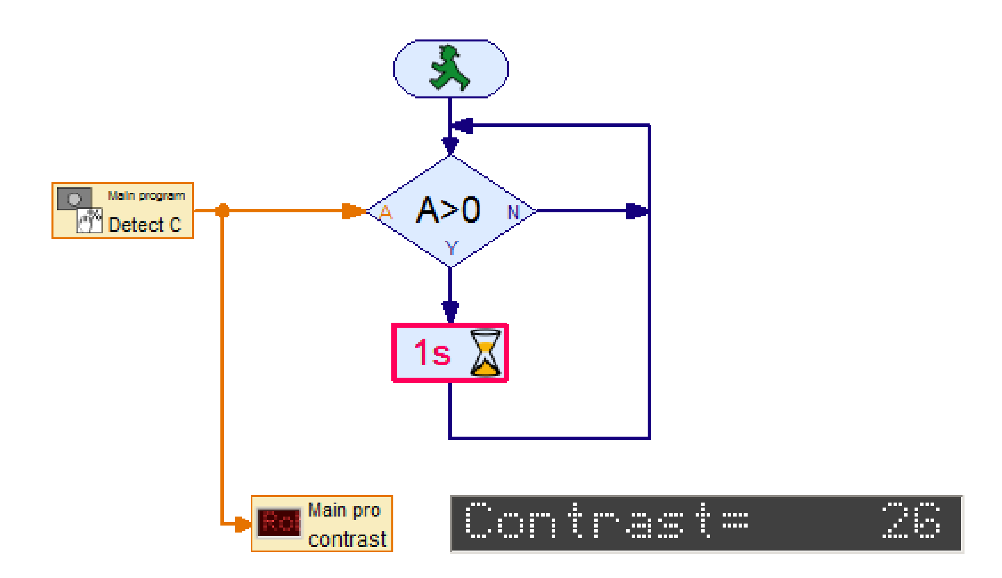
Назначьте выход Panel display на лампу. Запустите программу. Вы увидите, что лампа загорается всякий раз, когда контрастность больше 1.

Остановите программу. Поместите текстовый дисплей Text display из меню Operating elements -> Displays menu.

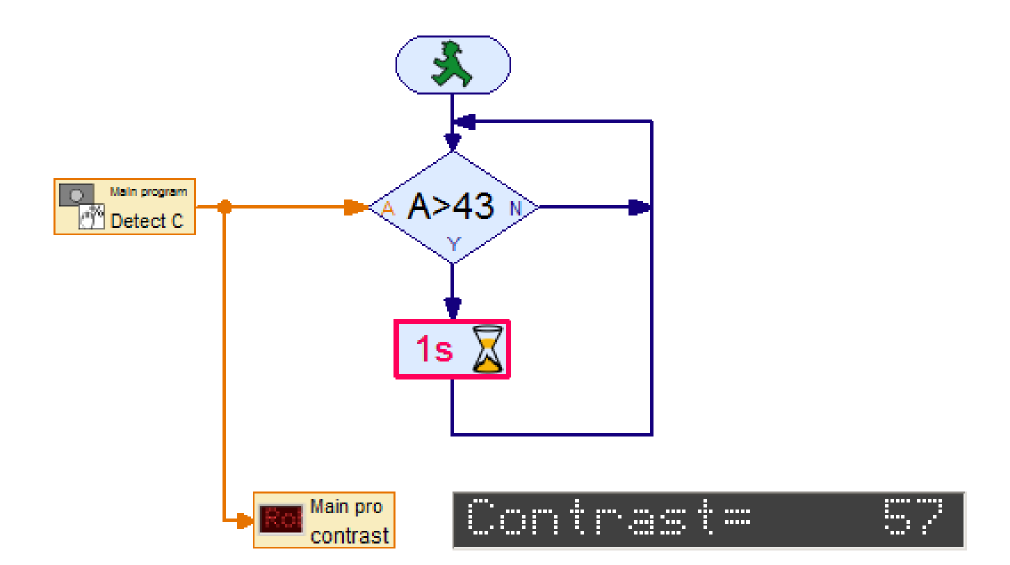
Щелкните на нем правой кнопкой мыши, чтобы задать параметры.



Удалите лампу. Нацельте выход Panel display на контрастный блок.



Когда вы запустите программу, вы увидите значение контрастности, которое вызывает срабатывание ветви. Затем вы можете настроить разветвление так, чтобы оно срабатывало только при превышении определенного значения. Таким образом, ваша программа может быть настроена на поиск только определенных значений.



Заключение

Включите копии программ в свою инженерную тетрадь.

Настройте контрастность так, чтобы вы могли игнорировать мелкие изменения и видеть только крупные. Какие значения для этого потребуются?

Как вы можете использовать эту функцию для подсчета предметов, проходящих мимо на конвейере?

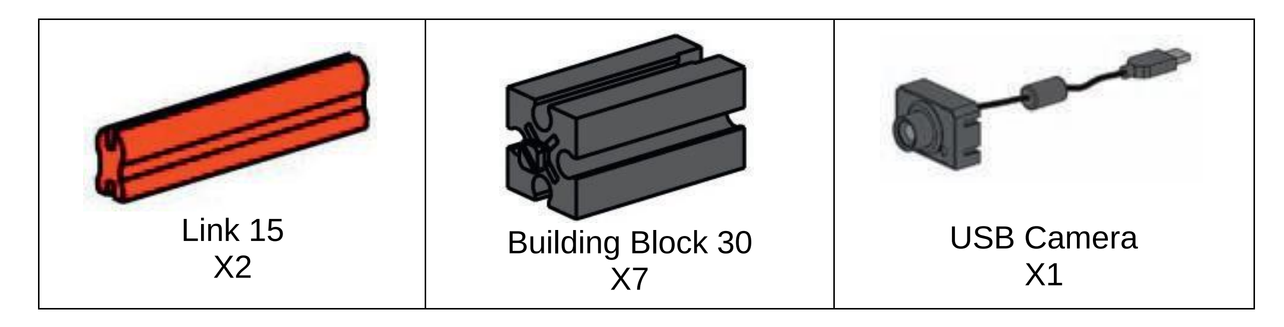
Назад
Список практикумов

fischertechnik 

Определение цвета

Камеры передают изображение перед объективом, но «видят» вещи иначе, чем наши глаза. Для определения цвета мы будем анализировать изображение на экране в выделенной области и усреднять базовые цвета. Если изображение стабильное, то соотношение цветов должно быть постоянным. Если цвет меняется, изменяется и среднее значение цвета в области выделения.
Программный элемент предоставит вам средние значения для каждого из трех базовых цветов: красного, зеленого и синего. Он также выведет показатель общей яркости (BW).
Следует учесть несколько факторов, важных в процессе определения цвета.
Если вы хотите определить цвет объекта, необходимо обеспечить фон, который позволит системе выбрать только нужный цвет. Черный, белый или одноцветный фон работают лучше, чем многоцветные фоны.
Для определения цвета важен тип освещения. Изображение с камеры зависит от цвета присутствующего света. Человеческий глаз гораздо чувствительнее камеры и не так чувствителен к различным источникам света. Лампы накаливания, компактные люминесцентные или светодиодные лампы дают свет разных оттенков цвета. Чтобы получить достоверные результаты, старайтесь использовать один источник света во время программирования и во время работы программы.

Компоненты системы



Link 15 X2	Building Block 30 X7	USB Camera X1

Соберите следующую установку.

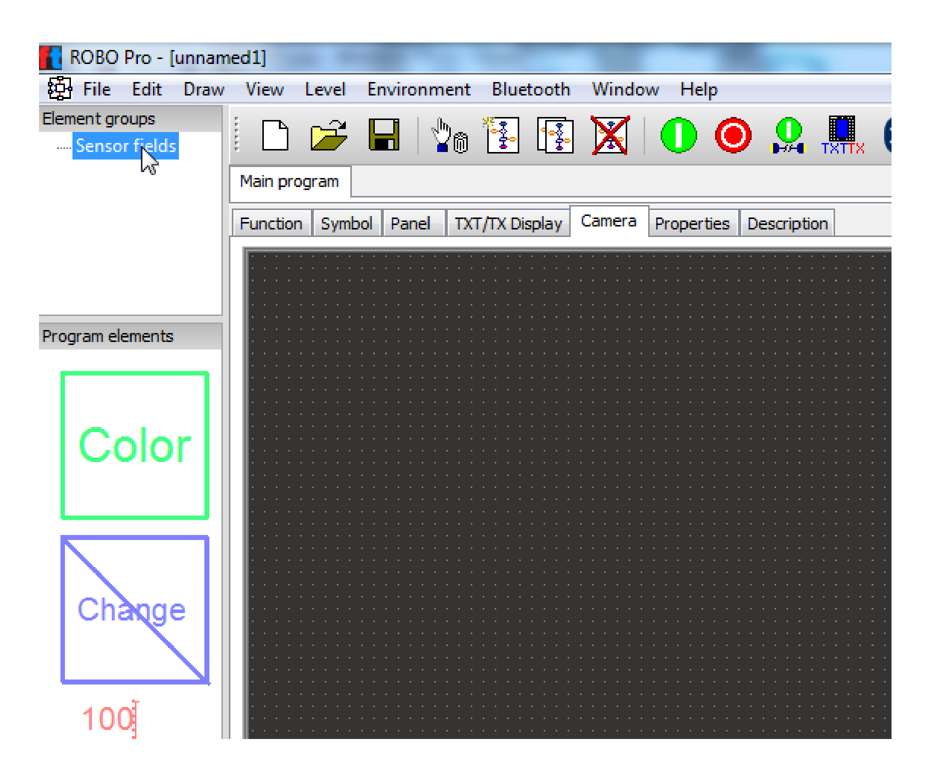


Крепление для камеры

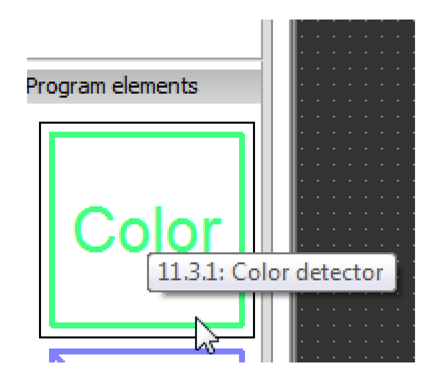


Настройка камеры

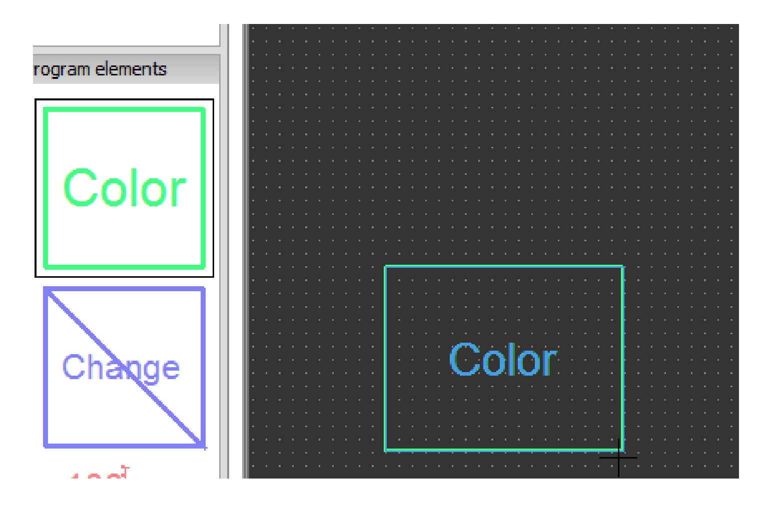
Начните новую программу, а затем откройте окно Camera. В окне Element groups нажмите на Sensor fields. Откроется окно Program elements, и вы сможете выбрать нужный элемент.



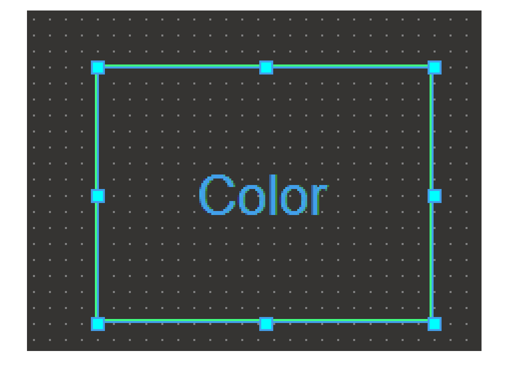
Для нашей системы выберите элемент Color (цвет).



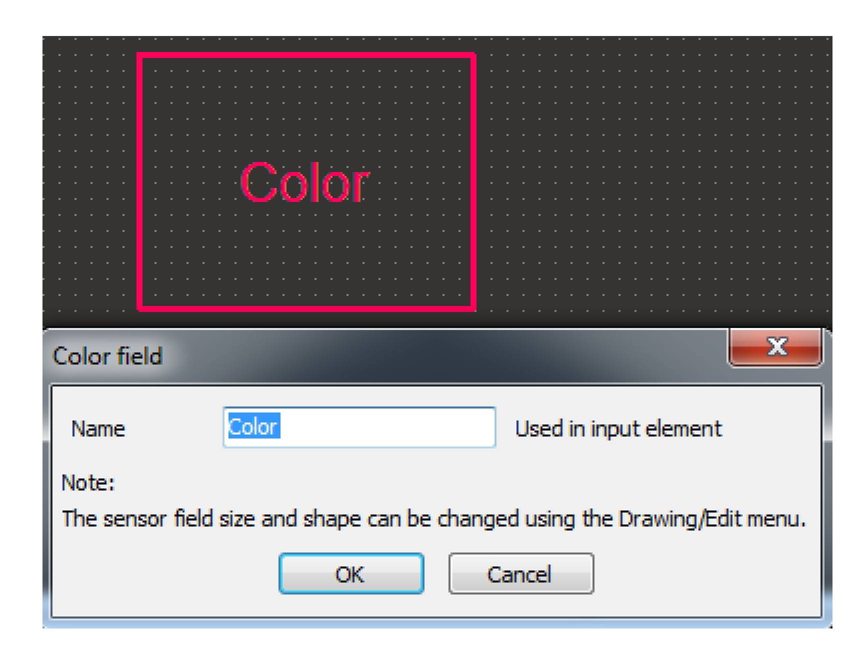
У вас появится инструмент для рисования. Нажмите один раз, чтобы начать рисовать.



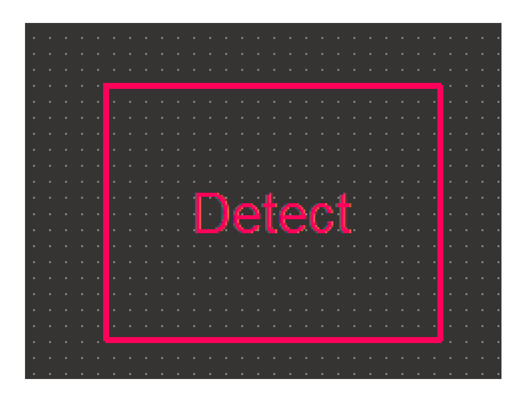
Растяните прямоугольник на экране. Второй щелчок мыши определит размер и пропорции поля. После этого у вас появятся угловые и серединные точки для коррекции размеров области.



Когда вы будете удовлетворены размерами выбранного поля, нажмите клавишу Escape. Это приведет к удалению точек коррекции.
Щелкните правой кнопкой мыши на поле определения цвета и дайте ему имя, с которым будете работать.



Когда вы нажмете OK, в поле появится имя, которое вы ввели.
В нашем примере это Detect.



Установите флажок Activate preview, чтобы включить камеру.



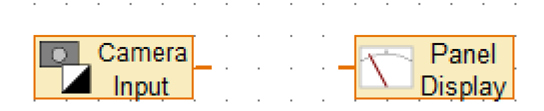
На экране появится изображение с камеры.
Каждый цвет представляет собой смесь красного, зеленого и синего цветов, причем для разных цветов их количество различно. Есть также настройка B/W, которая обеспечит общую яркость. Запишите значения для последующего использования.



Для сортировки по цветам нам нужны методы выбора правильного цвета. Некоторые цвета определить легко, для других это сложнее.

Программа

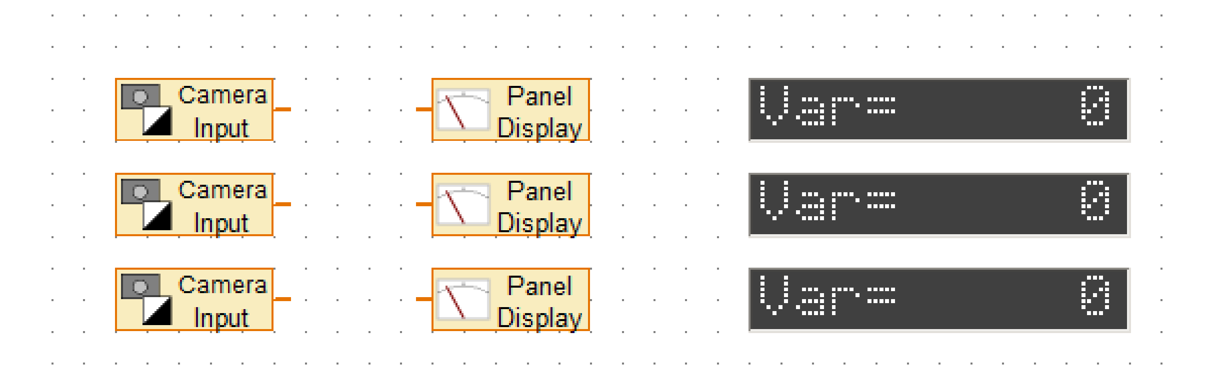
В меню Inputs, outputs из Program elements выберите Camera input (вход камеры) и Panel display (дисплей).



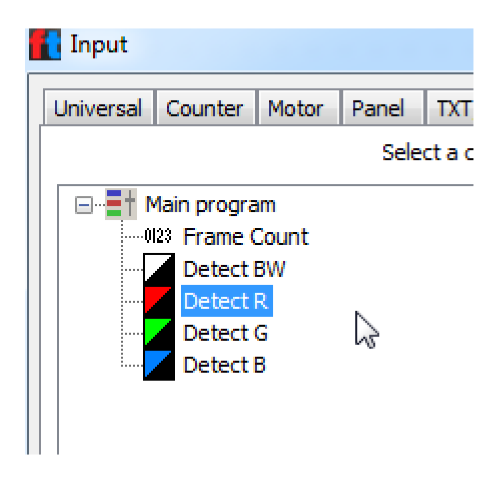
В меню Operating elements -> Displays выберите Text display (текстовый дисплей).



Скопируйте каждый элемент три раза.

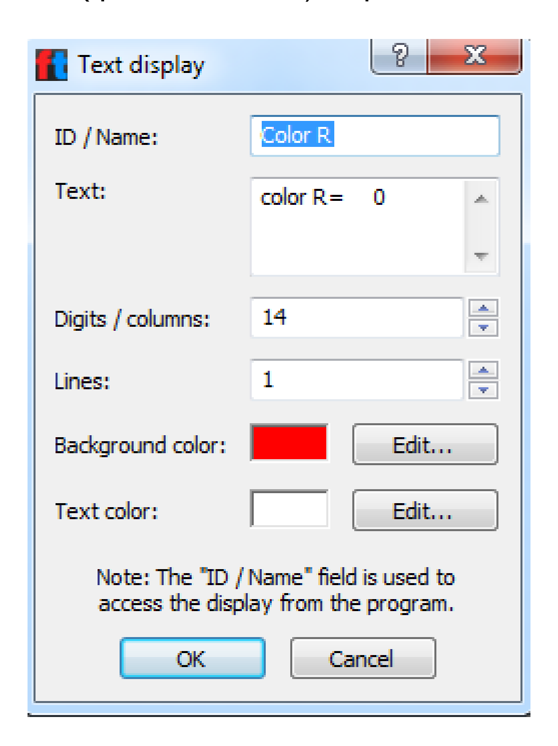


Щелкните правой кнопкой мыши на входе первой камеры и выберите Detect R.

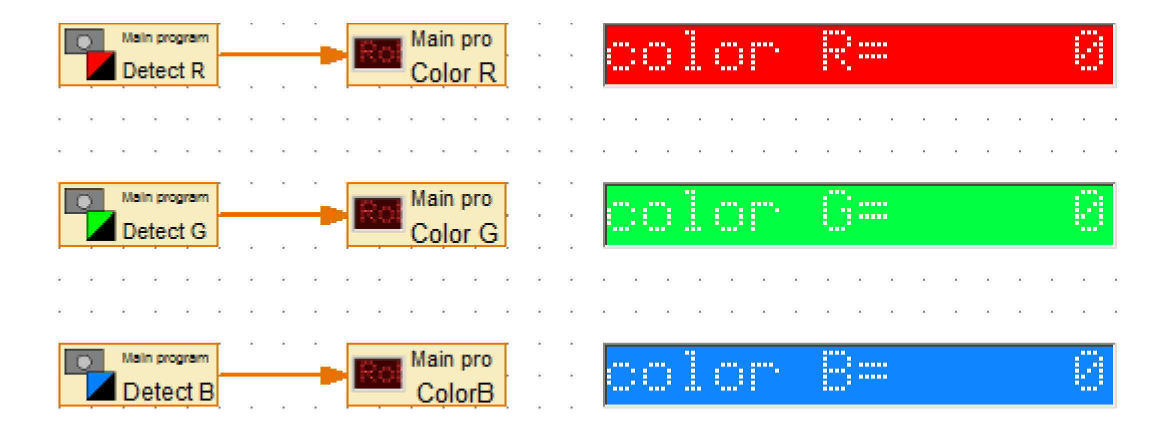


Повторите процесс для следующих двух элементов Camera input, выбирая для каждого из них другой цвет (R – red – красный, G – green – зелёный, B – blue – синий).

Щелкните правой кнопкой мыши на первом текстовом дисплее. Мы будем использовать его для отображения информации о красном цвете, поэтому установим Background color (фоновый цвет) в красный цвет.



Определите фоны других дисплеев в зелёный и синий соответственно. Когда вы закончите, ваша схема должна выглядеть как рисунок ниже.

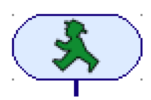


Назначьте элементам Panel displays правильные цвета.

Запустите программу и поместите цветную бумагу в держатель перед камерой. Показания должны быть близки к тем, которые вы определили ранее.

Остановите программу.

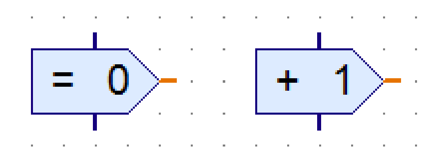
Из меню Basic elements выберите стартовый элемент Start.



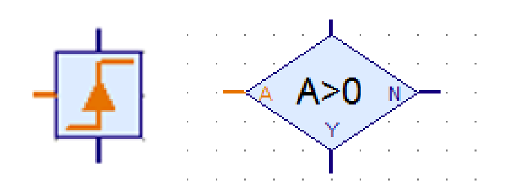
Из меню Variables, timers добавьте два элемента переменных



Из окна Commands возьмите элемент присвоения Assignment и счётчик Plus element.



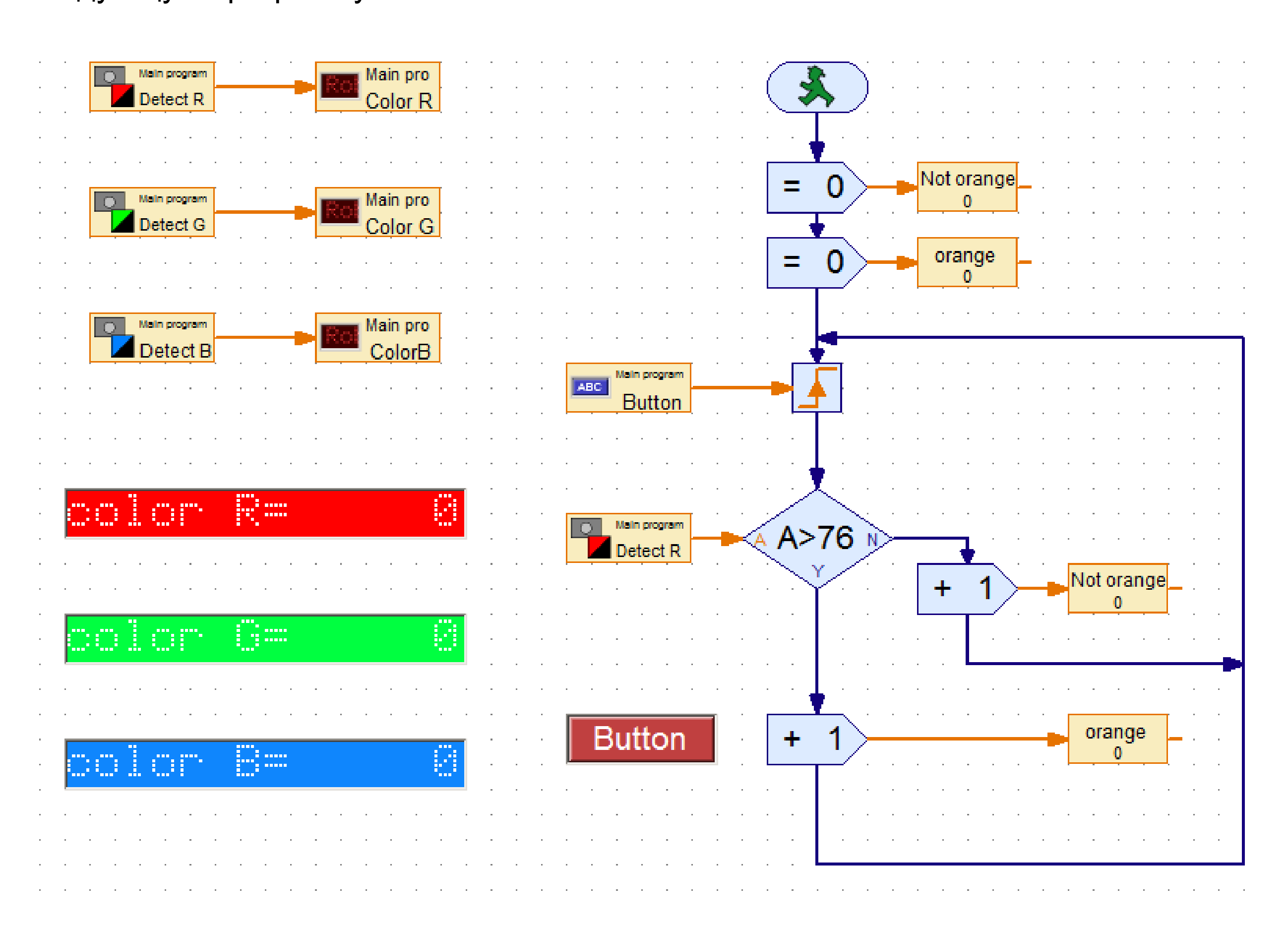
В меню Branch, wait выберите элементы Wait for…(ждать, пока) и Branch with data (ветвление по данным).



Из меню Operating elements -> Control elements выберите Button (кнопку).

Button

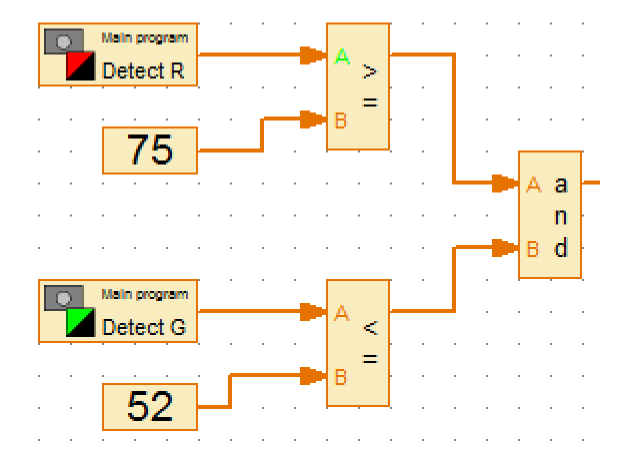
Продублируйте выбранные элементы программы, переименуйте их и организуйте в следующую программу.



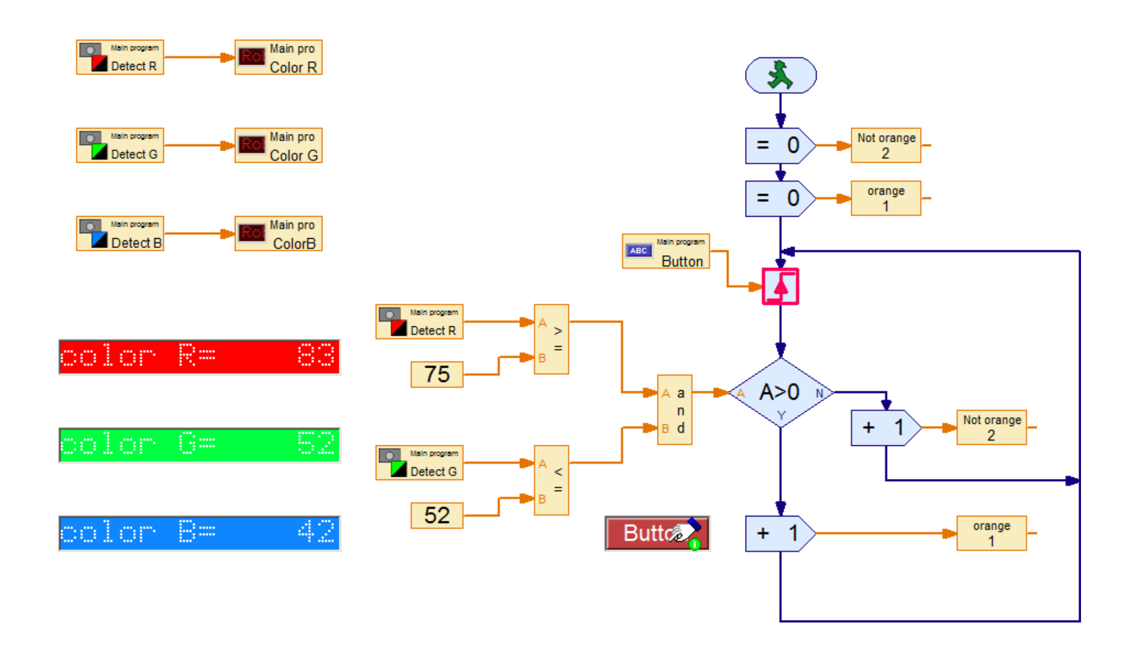
Установите в блок ветвления такое значение, чтобы программа видела только нужный вам цвет. Запустите программу. Поместите один из цветных листков бумаги в держатель. Нажмите на кнопку - программа должна сообщить вам, правильного цвета бумага или нет.

Бывают случаи, когда два цвета близки друг другу. В приведенном выше примере желтая бумага имеет красное значение 75, а оранжевая - 80. Если мы перейдем к следующему цвету, то обнаружим, что зеленый цвет желтой бумаги имеет значение 58, а оранжевой - 48. Мы можем написать логический оператор, используя два цветовых входа, чтобы определить, тот ли это цвет, который мы хотим.

В приведенном ниже примере условие будет выполнено, если значение R больше 75 и значение G меньше 52. Все остальные комбинации дадут 0 на выходе логической операции AND.



Перепишите вашу программу так, как показано ниже.



Заключение

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради.

Как вы использовали логическую операцию, чтобы выбрать только нужный вам цвет?

Существуют ли другие способы определить, правильный ли это цвет?

Назад

Список практикумов

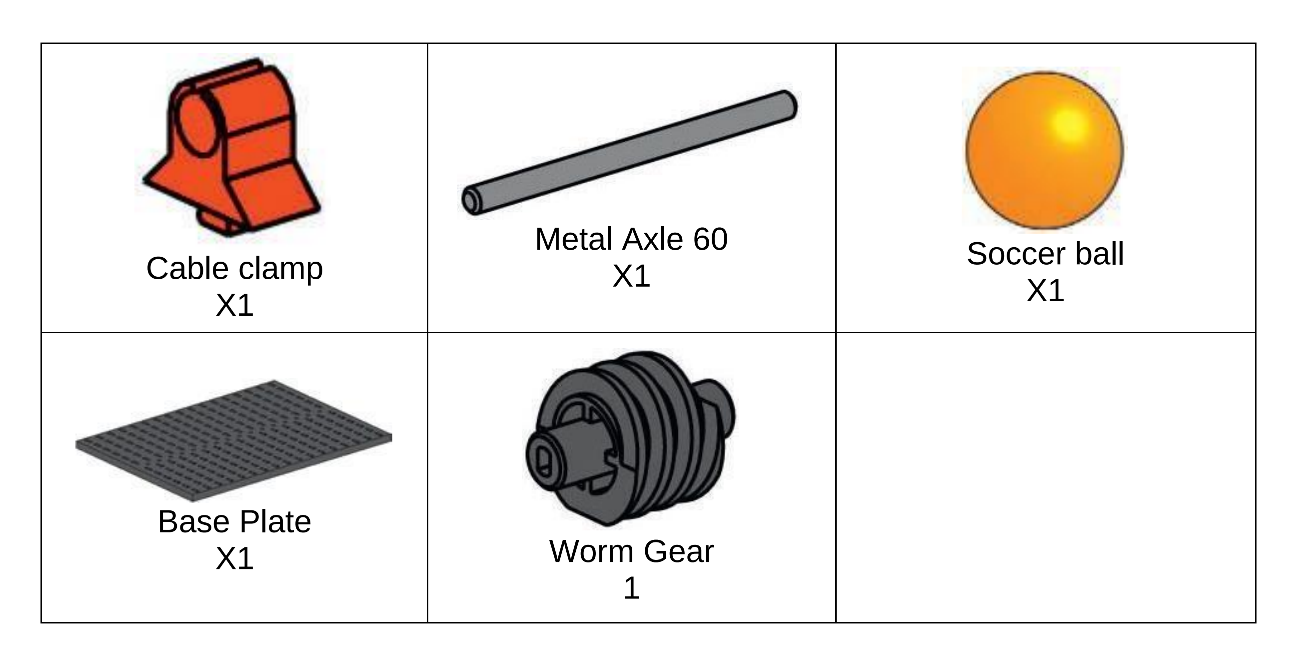
fischertechnik 

Поиск объекта (мячика)

Опция Ball Finder (поиск мячика) предназначена для распознавания объектов, которые контрастируют с фоном. Программный элемент может обнаруживать не только сферы, но и другие формы. Элемент ищет объект, который отличаются от фона, и предоставляет информацию о таком объекте - относительный размер, контраст с фоном и положение в координатах X и Y.

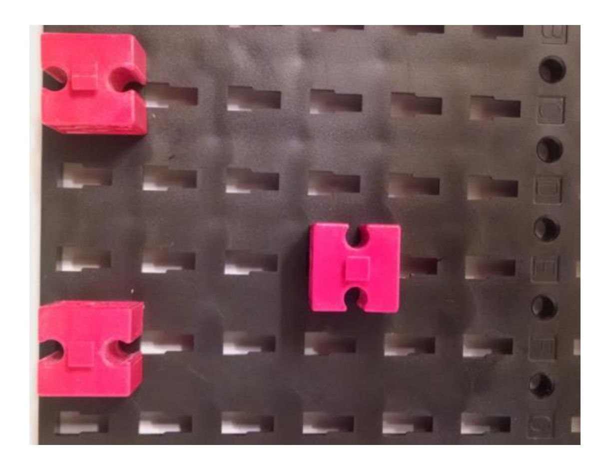
Компоненты системы

TXT Controller X1	Building Block 30 X9	USB Camera X1
Hub Nut X2	Motor Reducing Gearbox X1	Clip Axle with gear wheel
Turntable top 1	Turntable case X1	Spring Cam X2
Motor X1	Building block 15 with bore X3	Flat hub collet



Cable clamp X1	Metal Axle 60 X1	Soccer ball X1
Base Plate X1	Worm Gear 1	

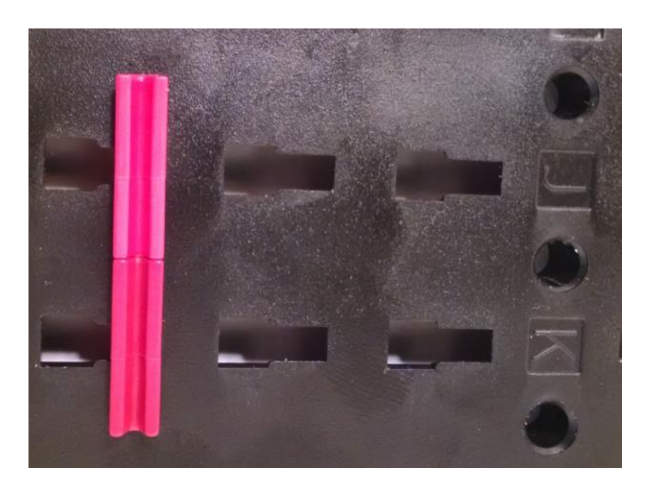
Начните с базовой плиты. Вставьте строительные блоки 15 с пазами в отверстия C12, F12 и E9.



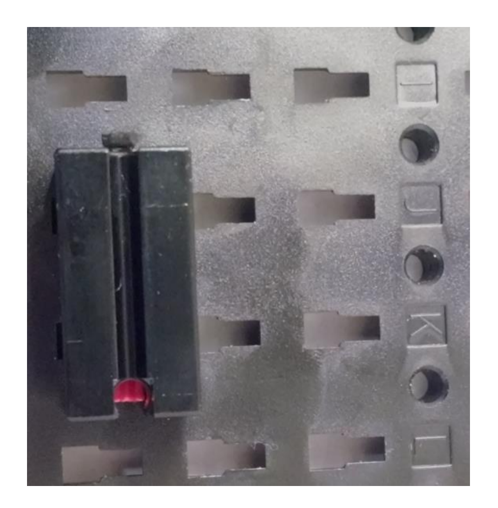
Соберите две половинки поворотного стола, а затем надвиньте их на три блока, которые вы только что установили.



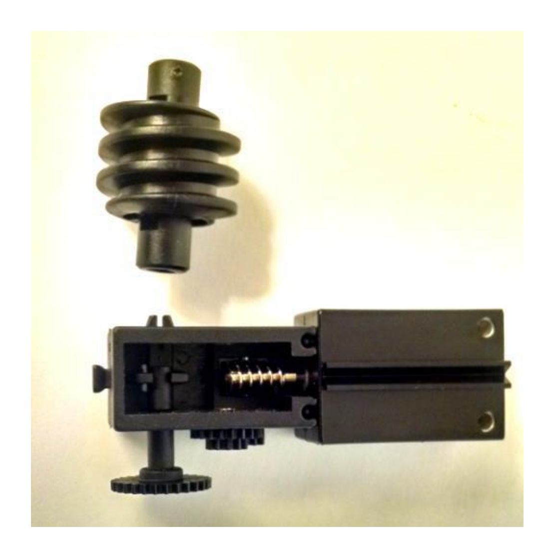
Установите пружинные кулачки в пространства J9 K9.



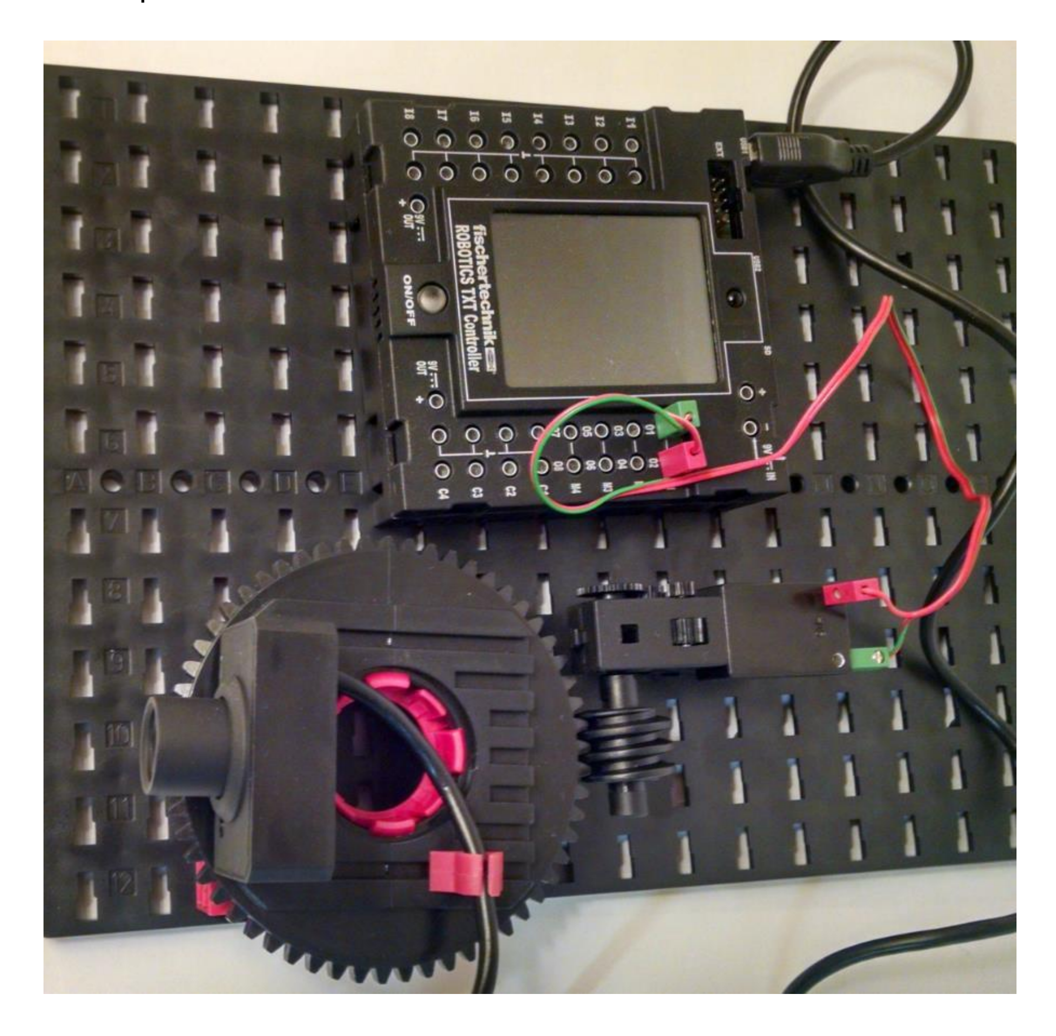
Наденьте строительный блок 30 на пружинные кулачки.



Соберите винт червячной передачи с шестерней, редуктором двигателя и двигателем.



Наденьте узел двигателя на строительный блок 30 и убедитесь, что он находится в контакте с поворотным столом.



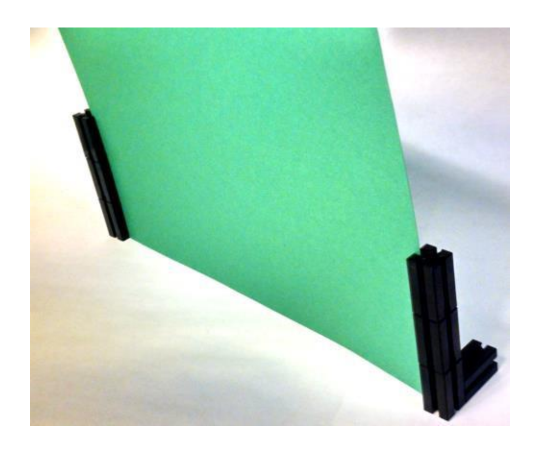
Подключите двигатель к выходу M1 на контроллере.

Задний план (фон)

Постройте две L-образные фигуры из блоков 30



Вставьте лист бумаги в качестве заднего фона. Цвет не имеет особого значения. Важно обеспечить равномерный цвет фона.



Подставка
Возьмите металлическую ось 60 и установите ее в цангу и ступичную гайку и затяните ее так, чтобы она была устойчивой.



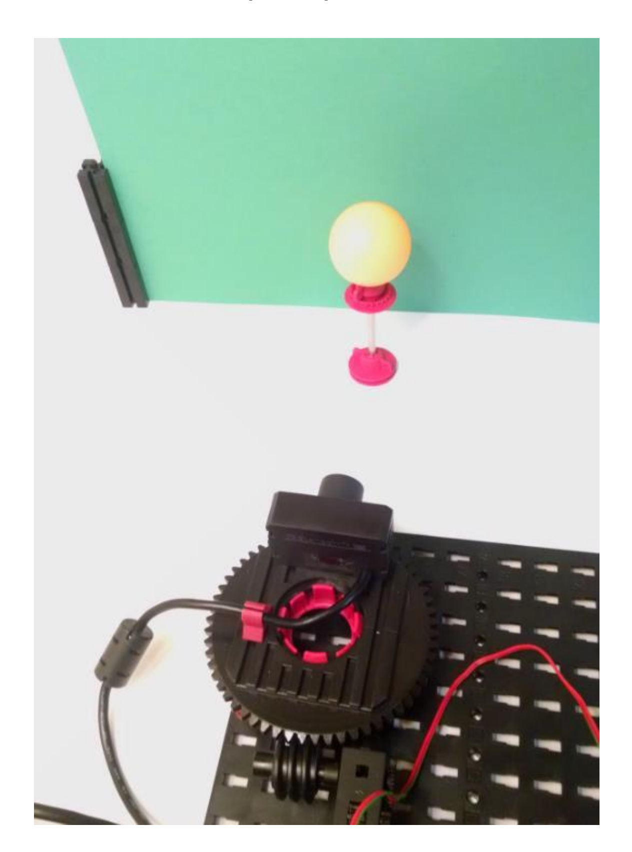
Наденьте другую цангу и ступичную гайку на верхнюю часть вала, оставив немного места на конце.



Эта конструкция будет служить подставкой для мячика.

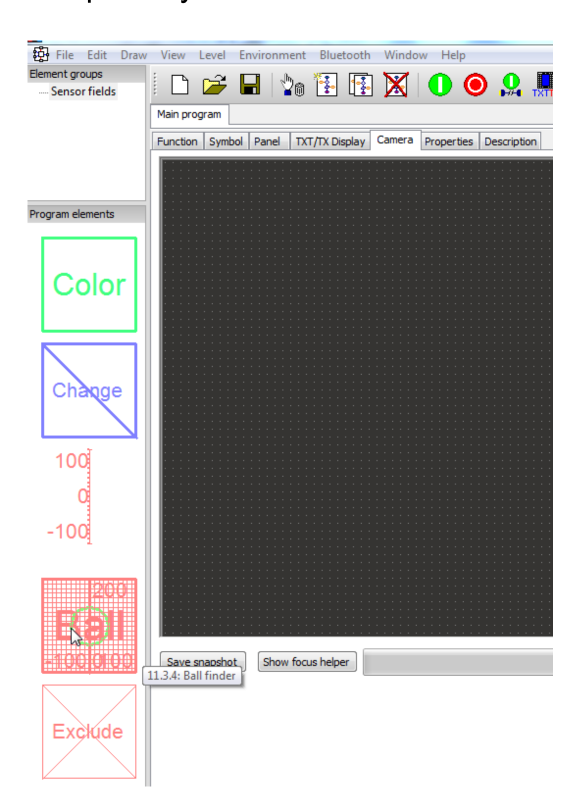


Ваша установка должна выглядеть примерно так, как показано ниже.

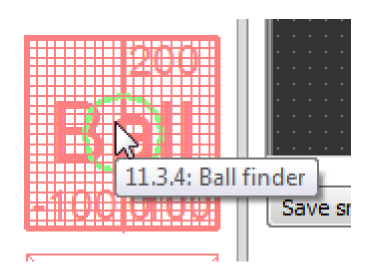


Настройка камеры

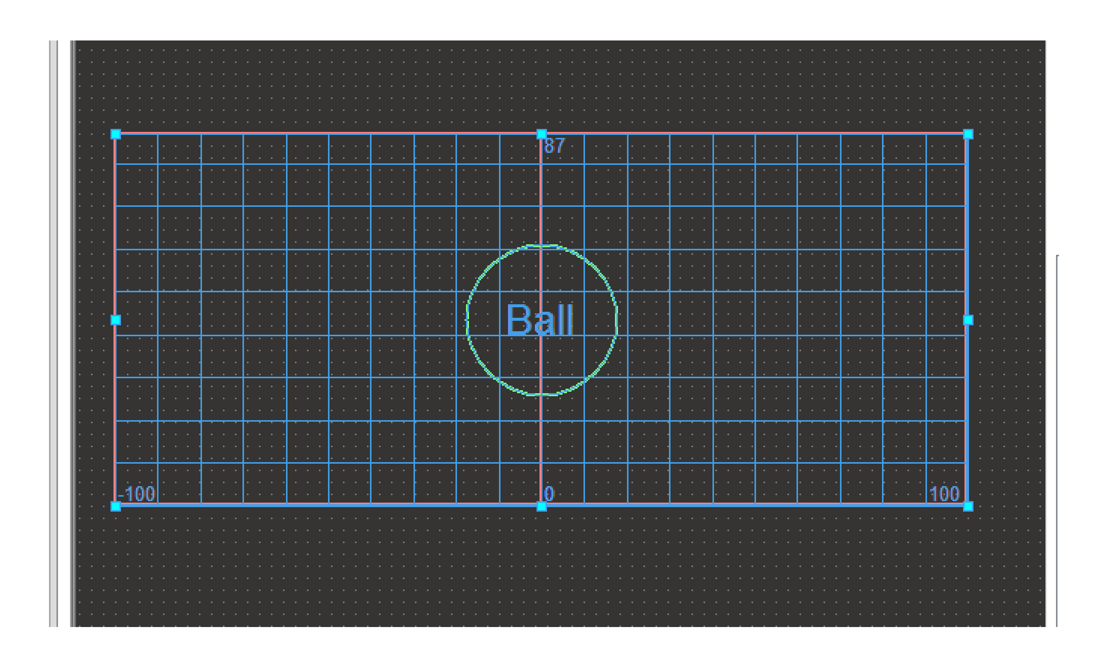
Начните новую программу, а затем откройте вкладку Camera. В окне Element groups нажмите на Sensor fields. Откроется окно Program elements, и вы сможете выбрать нужный элемент.



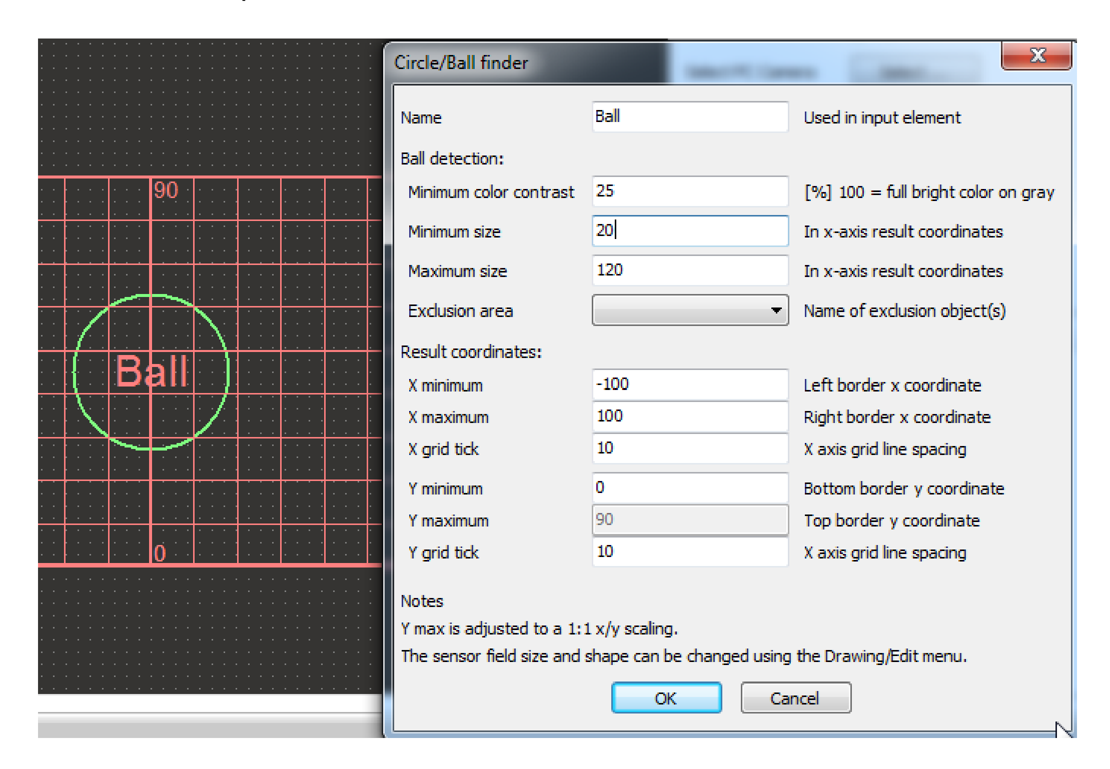
Выберите элемент Ball finder (Обнаружение геометрической фигуры).



Растяните прямоугольник на экране. Второй щелчок мыши определит размер и пропорции поля. После этого у вас появятся угловые и серединные точки для коррекции размеров области.

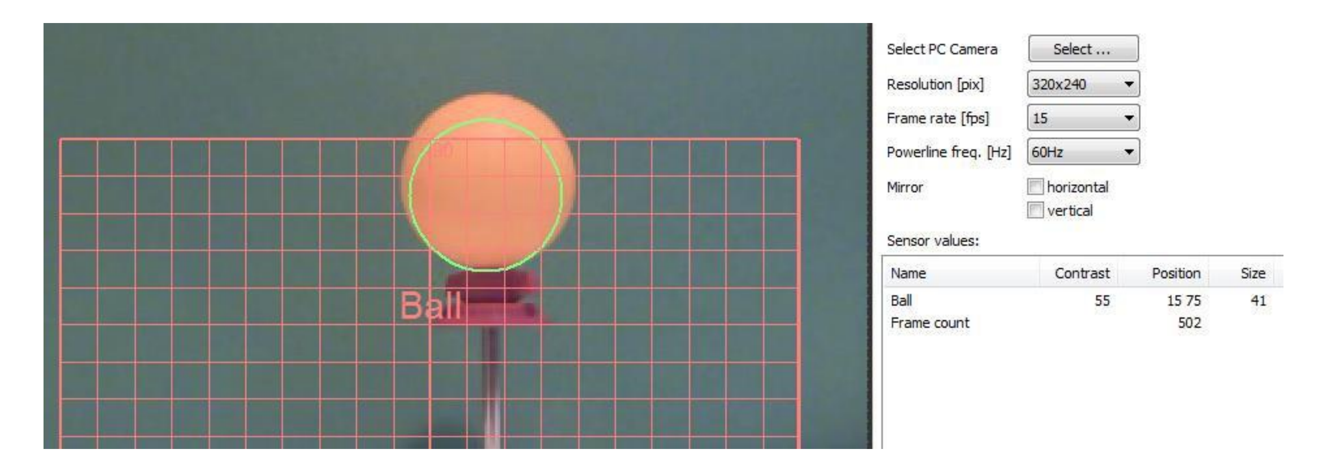


Для этого примера нужно, чтобы ширина занимала большую часть области камеры. Нажмите клавишу Escape, а затем щелкните правой кнопкой мыши на элементе, чтобы открыть окно свойств.



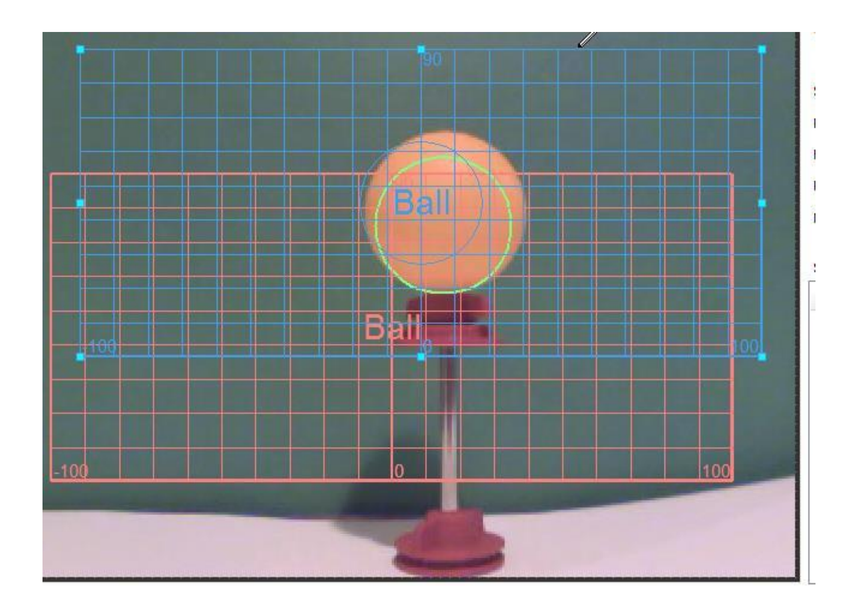
В окне свойств можно указать программе, что искать. Минимальный (minimum size) и максимальный (maximum size) размеры можно настроить, чтобы игнорировать объекты большего или меньшего размера, чем нужно. Программа ищет яркие объекты, поэтому цветовой контраст (minimal color contrast) важен, чтобы помочь вам различать объекты. Есть также пункты, управляющие координатами X и Y. Для этого упражнения начните с настроек по умолчанию. Нажмите OK и поставьте флажок Activate preview - активируйте предварительный просмотр камеры.

Когда камера включится, вы увидите изображение на экране. На рисунке ниже видно, что компьютер нашел мячик.

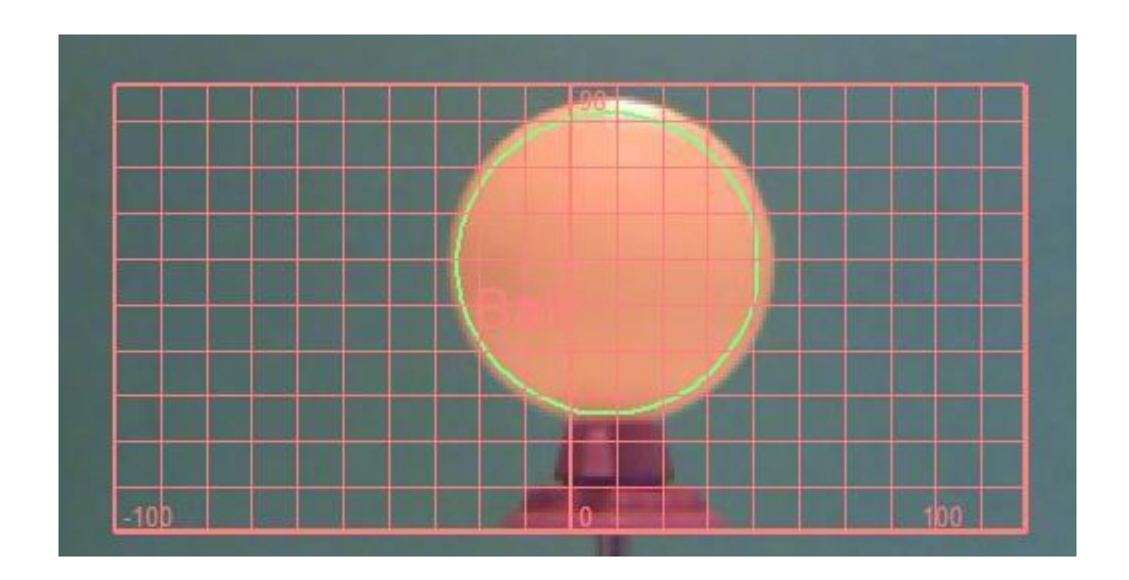


Контраст в данном случае - 55. Позиция - 15, 75. Это означает, что центр мячика расположен на 15 пунктов правее центра сетки. Центр мячика находится на расстоянии 75 из 90 по вертикальной оси. Верхняя часть мячика находится вне поля зрения. Размер регистрируется на отметке 41.

Щелкните правой кнопкой мыши на сетке шара. Она будет выделена красным цветом. Выберите пункт Edit (редактировать) в меню Draw. Используйте карандаш в верхней части сетки, чтобы сдвинуть ее вверх. Если необходимо, измените размер области.



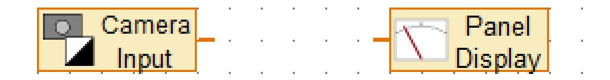
Когда вы расположите элемент в нужном месте, щелкните правой кнопкой мыши и выберите инструмент End (конец). Снимите флажок Activate preview. Снова установите флажок, чтобы увидеть, как изменилась область.



Программа

Мы можем ввести данные, которые помогут системе определить местоположение объекта. Переключитесь на окно Function

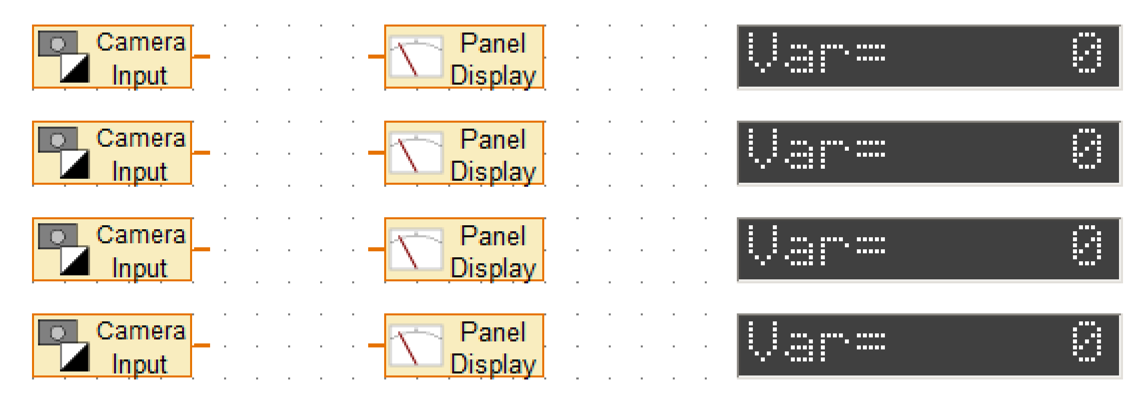
Из меню Inputs, outputs menu выберите вход камеры Camera input и дисплей Panel display.



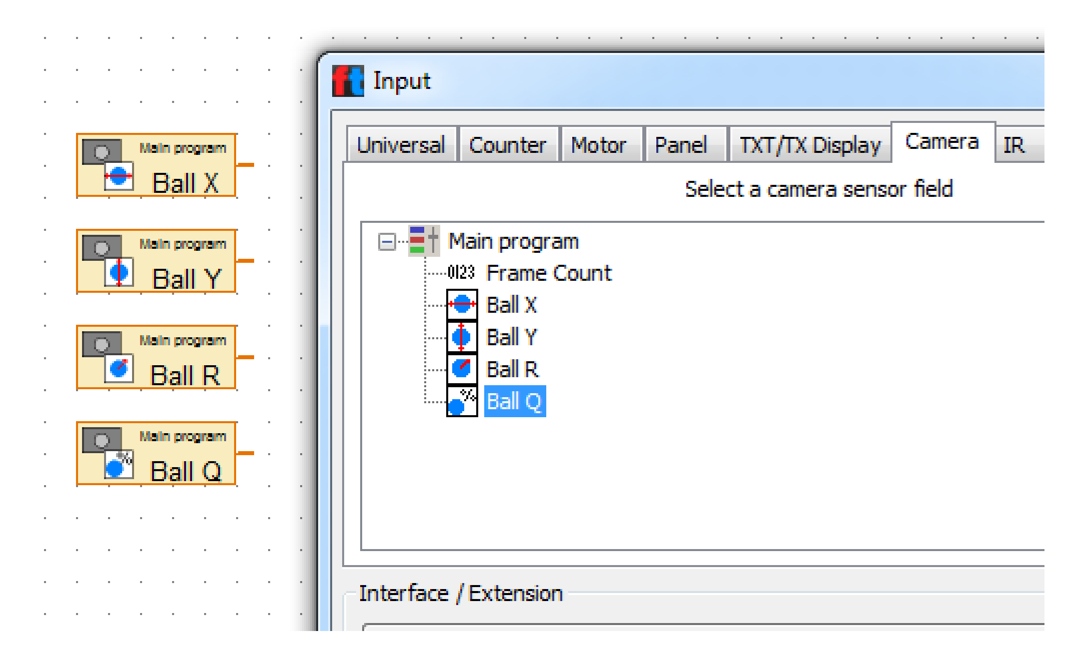
Из Operating elements -> Displays menu возьмите текстовый дисплей Text display/



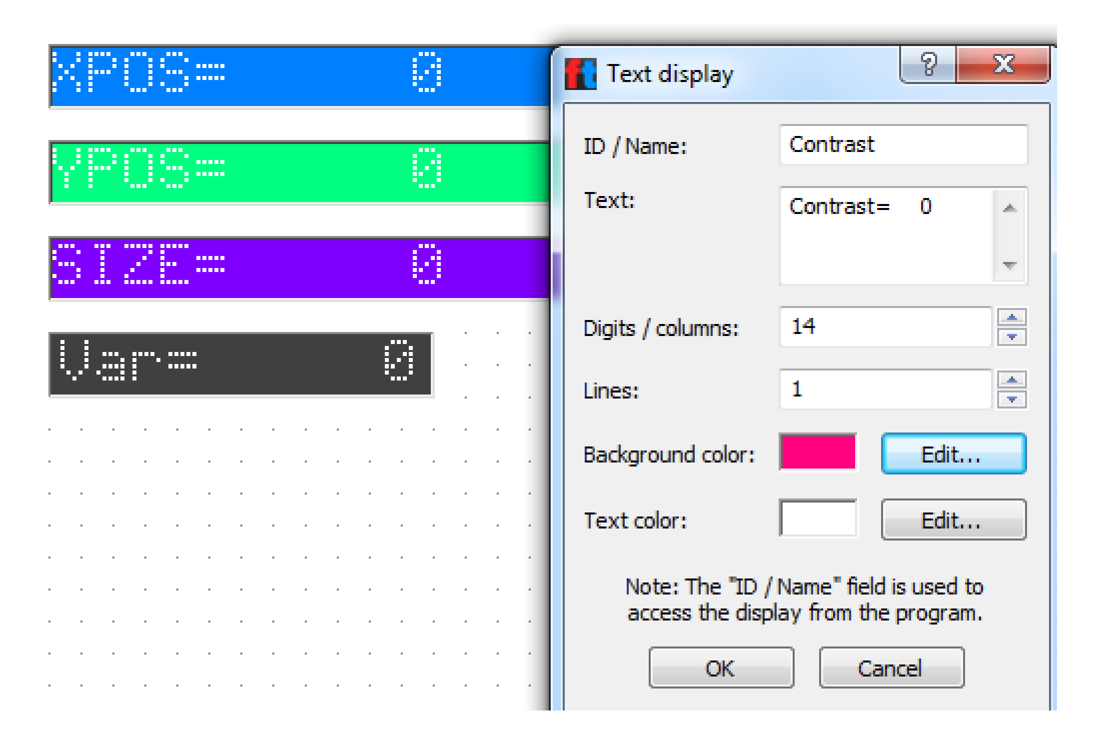
Выровняйте элементы и создайте еще три копии.



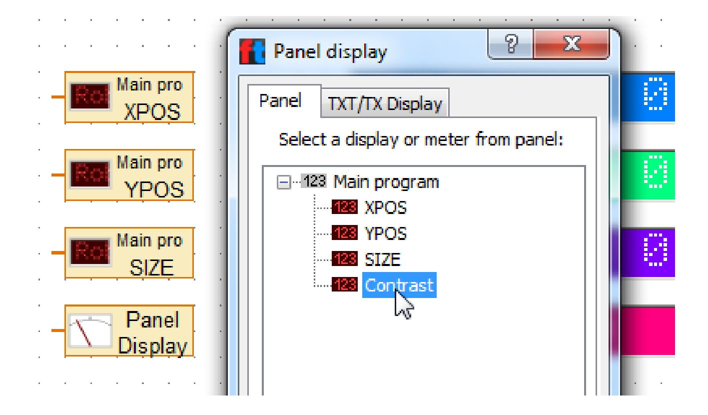
Щелкните правой кнопкой мыши на каждом из входов камеры Camera input и установите по одному датчику.



Щелкните правой кнопкой мыши на каждом текстовом дисплее Text display и сделайте соответствующие метки.



Щелкните правой кнопкой мыши на каждом элементе Panel display и назначьте его соответствующему текстовому дисплею.

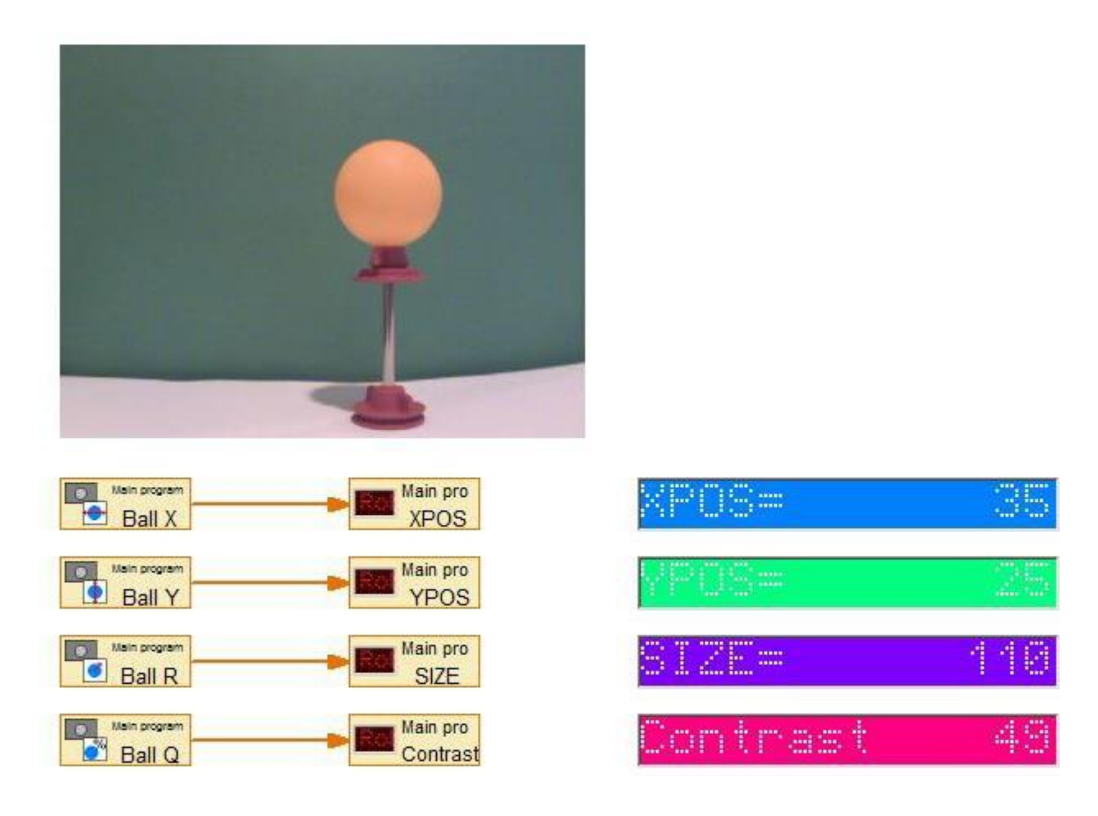


Подключите Camera inputs к Panel display в нужном порядке.

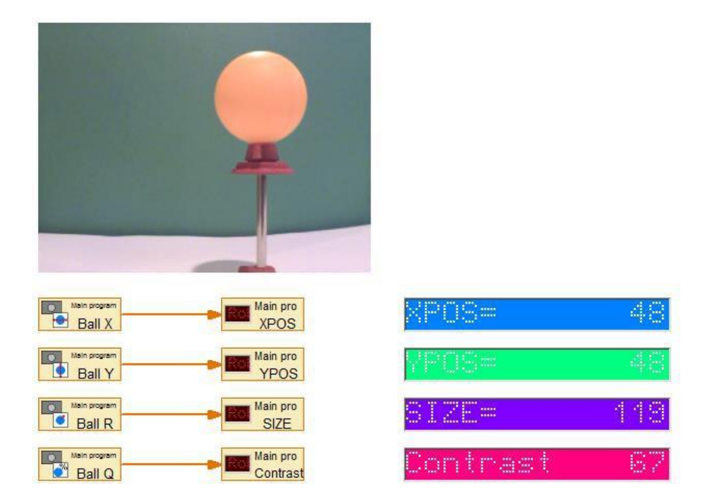


В меню Operating elements выберите Camera viewer.

Выберите Run, и вы увидите, как на передней панели появятся переменные.

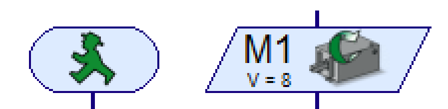


Перемещайте мячик по подставке и смотрите, какие значения изменяются.

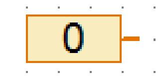


Остановите программу.

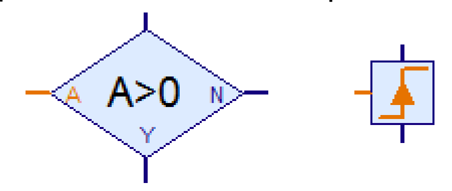
Из окна Basic elements выберите элементы Start и Motor.



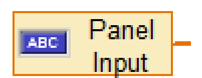
Из меню Variables добавьте элемент константы



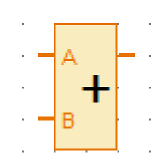
Из меню Branch, wait выберите элементы Data input и Wait for…



Из меню Inputs, outputs menu возьмите Panel input.



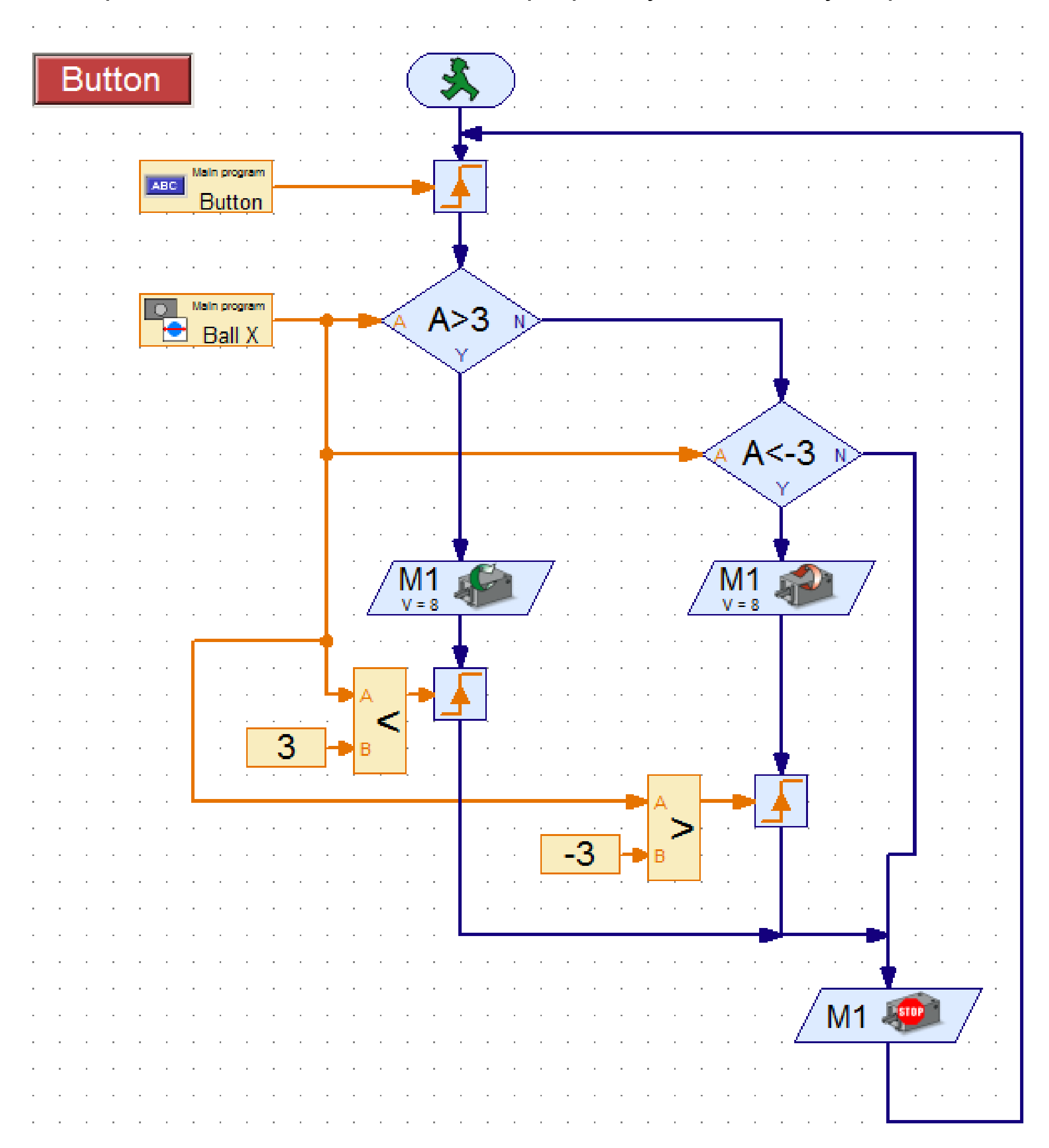
Из меню Operators выберите элемент арифметических действий Arithmetic



Из меню Operating elements -> control elements выберите Button.

Button

Скопируйте необходимые элементы и щелкните на них правой кнопкой мыши, чтобы отредактировать свойства. Составьте программу, аналогичную приведенной ниже.

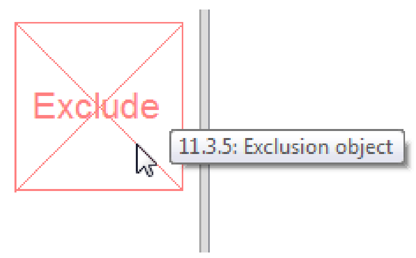


После запуска программы не будет ничего происходить, пока вы не нажмёте кнопку Button на экране. Когда вы нажмете на кнопку, программа посмотрит на положение X мячика в поле зрения камеры. Она получит текущее значение X и проверит, больше ли оно трех. Если это так, программа включит двигатель для перемещения камеры в сторону отрицательных значений.

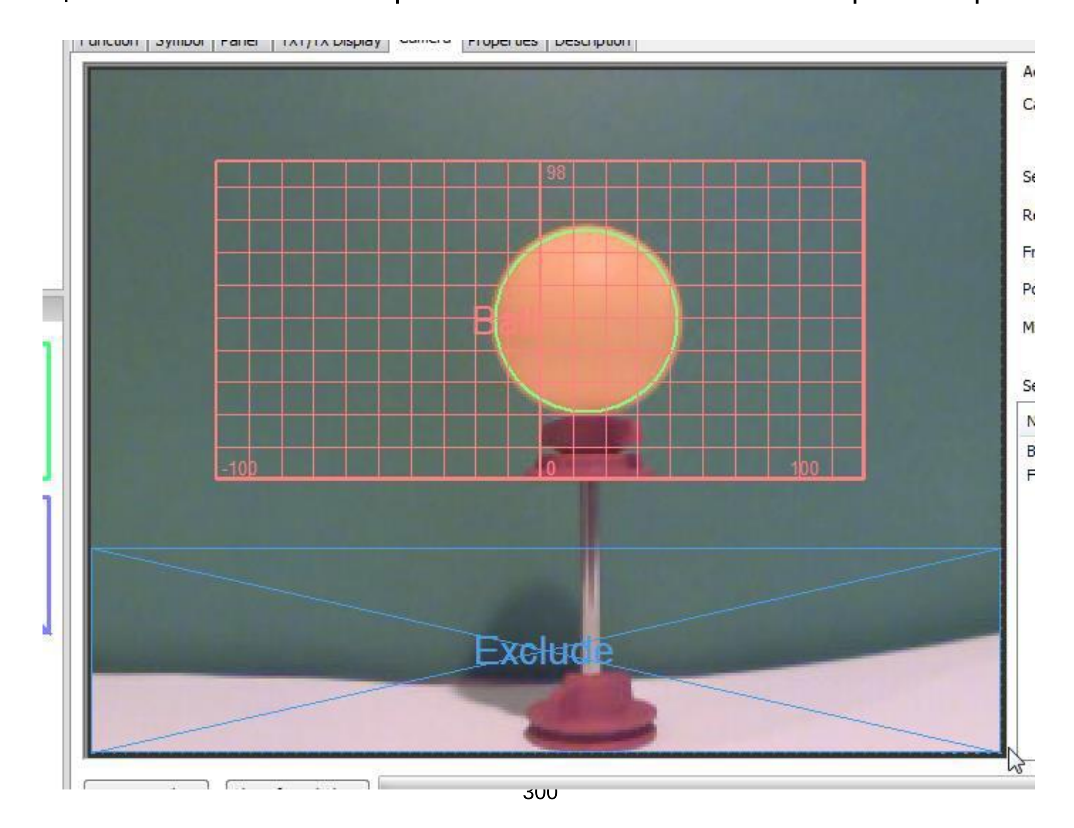
Она будет продолжать двигаться в этом направлении, пока X не станет меньше 3. Затем двигатель выключится.
Если текущее значение позиции X меньше 3, программа решает, меньше ли оно - 3. Если да, то программа включает двигатель в другом направлении, чтобы переместить камеру в сторону положительных значений. Если значение X больше -3, двигатель останавливается.
Вы можете немного подвигать мяч по полю и посмотреть, как программа перемещает камеру вслед за ним. Если вы обнаружите, что камера движется слишком быстро, что приводит к чрезмерной коррекции, попробуйте замедлить работу двигателя, изменив скорость с 8 на 3 или 4. Камера будет двигаться медленнее, но движения и результаты будет более точными.

Исключение участков экрана

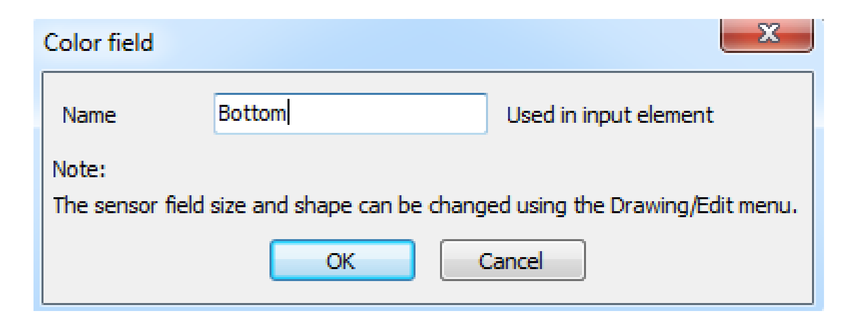
Иногда при построении модели цвета объекта могут приводить к погрешностям программы. Чтобы исключить некоторые области из просмотра, мы можем добавить соответствующую команду в алгоритм поиска.
Остановите программу. Перейдите на вкладку Camera. Нажмите кнопку Activate preview. Нажмите на поле Sensor fields в Element groups. Выберите элемент Exclude (исключить).



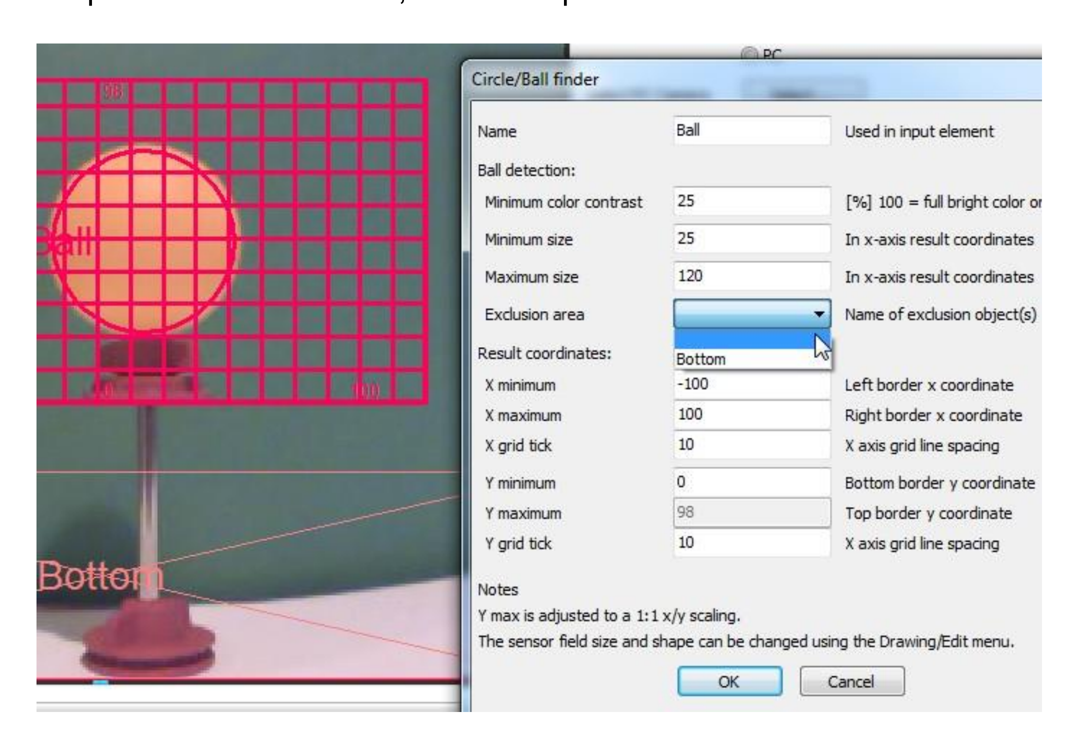
В результате у вас появится инструмент рисования. В нашем примере светлый цвет в нижней части экрана может быть исключен из рассмотрения.



Второй щелчок предоставит вам точки коррекции для изменения размера области исключения. После выделения нужной области щелкните правой кнопкой мыши и выберите End. Выделите получившийся элемент и щелкните правой кнопкой мыши. Присвойте этому элементу имя в поле Name.



Нажмите OK и отредактируйте элемент Ball finder. Выделите этот элемент и щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть окно свойств.



В середине диалогового окна вы увидите выпадающий список Exclusion area (область исключения). Выберите стрелку вниз, и вы увидите имя области исключения. Выберите его - и программа не будет «отвлекаться» на разные цвета.

Заключение

Распечатайте версию вашей программы для инженерной тетради.

Попробуйте использовать вместо мячика кубик яркого цвета. Распознает ли программа кубик так же легко, как мяч?

Опишите, как, по вашему мнению, программа использует контраст для определения местонахождения мячика.

Как программа может использовать этот инструмент для разделения объектов разного размера?

Назад

Список практикумов



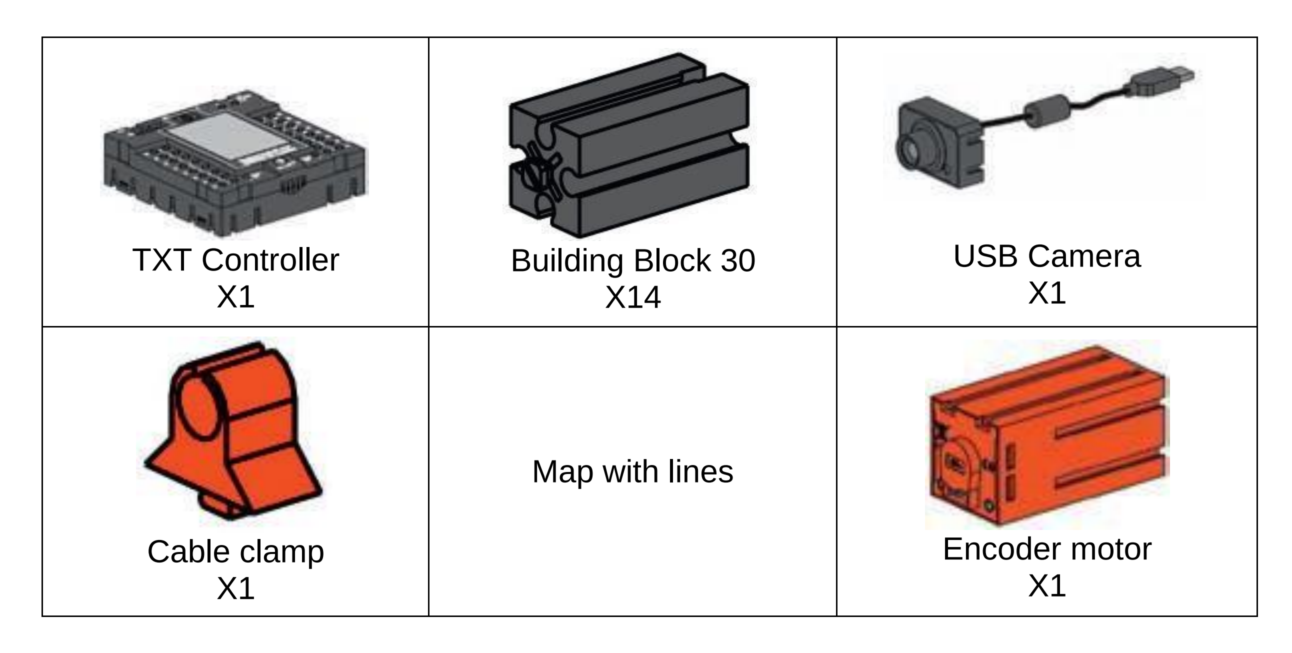

Поиск линии

Опция Line finder (поиск линии) предназначена для распознавания в поле камеры линий, по которым может следовать робот. Конструкция робота и настройка камеры играют важную роль в том, насколько хорошо будет работать вся система. Чувствительность к деталям изображения зависит от имеющегося освещения и контрастности. Элемент Line finder имеет множество различных настроек, которые упрощают выбор правильной линии.
Идея робота, следующего за линией, довольно проста. Система распознавания линии знает, где находится её центр. Когда линия отклоняется от центра, программа заставляет робота слегка повернуть, чтобы остаться на траектории. В алгоритме управления двигателем важно учитывать сглаживание поворотов. Если обратная связь будет отсутствовать, вы обнаружите, что робот следует по любопытной траектории.

Управление начинается с определения того, что будет искать камера и как указать программе на различие вариантов. Самая простая линия, которую может увидеть робот, - это черная линия на белом фоне. С системой, которая может видеть различные цвета, выбор может стать бесконечным. Программа может определить несколько линий одновременно. Если вы знаете условия расположения линий, вы можете указать программе, когда прекратить следовать линии одного цвета и перейти на траекторию другого цвета.

Следующее упражнение познакомит вас с тем, как камера видит линии и цвета.

Компоненты системы

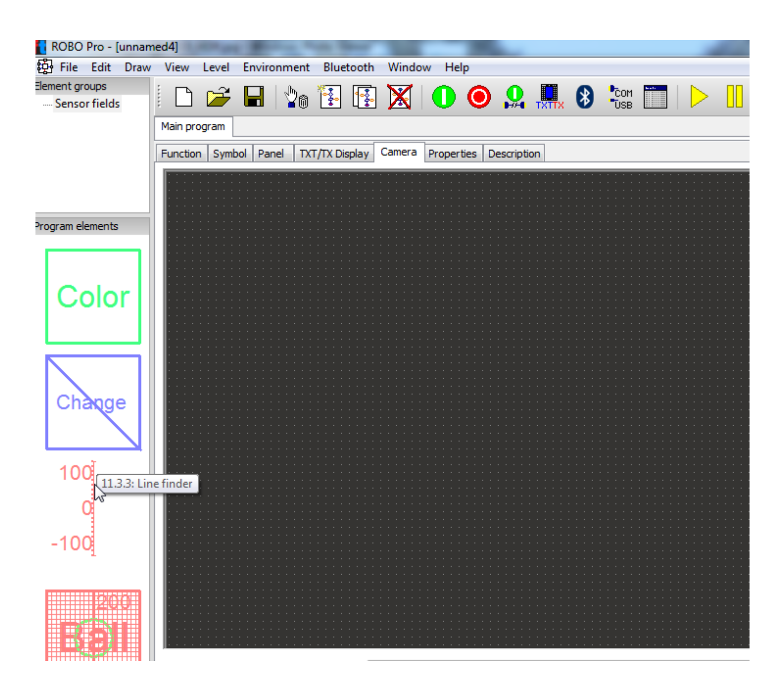


TXT Controller X1	Building Block 30 X14	USB Camera X1
Cable clamp X1	Map with lines	Encoder motor X1

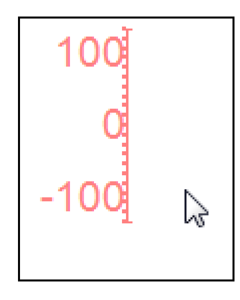
Соберите компоненты таким образом, чтобы они образовали подставку для камеры, удерживающую ее на известном расстоянии над линиями. Ваше устройство должно выглядеть так, как показано на рисунке ниже.



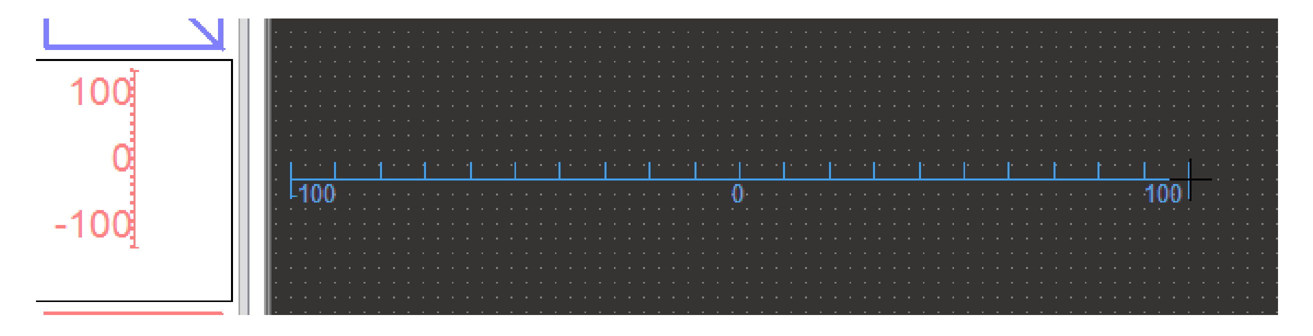
Начните новую программу, а затем откройте вкладку Camera. В окне Element groups нажмите на Sensor fields. Откроется окно Program elements, и вы сможете выбрать нужный элемент.



Из доступных элементов выберите Line Finder.

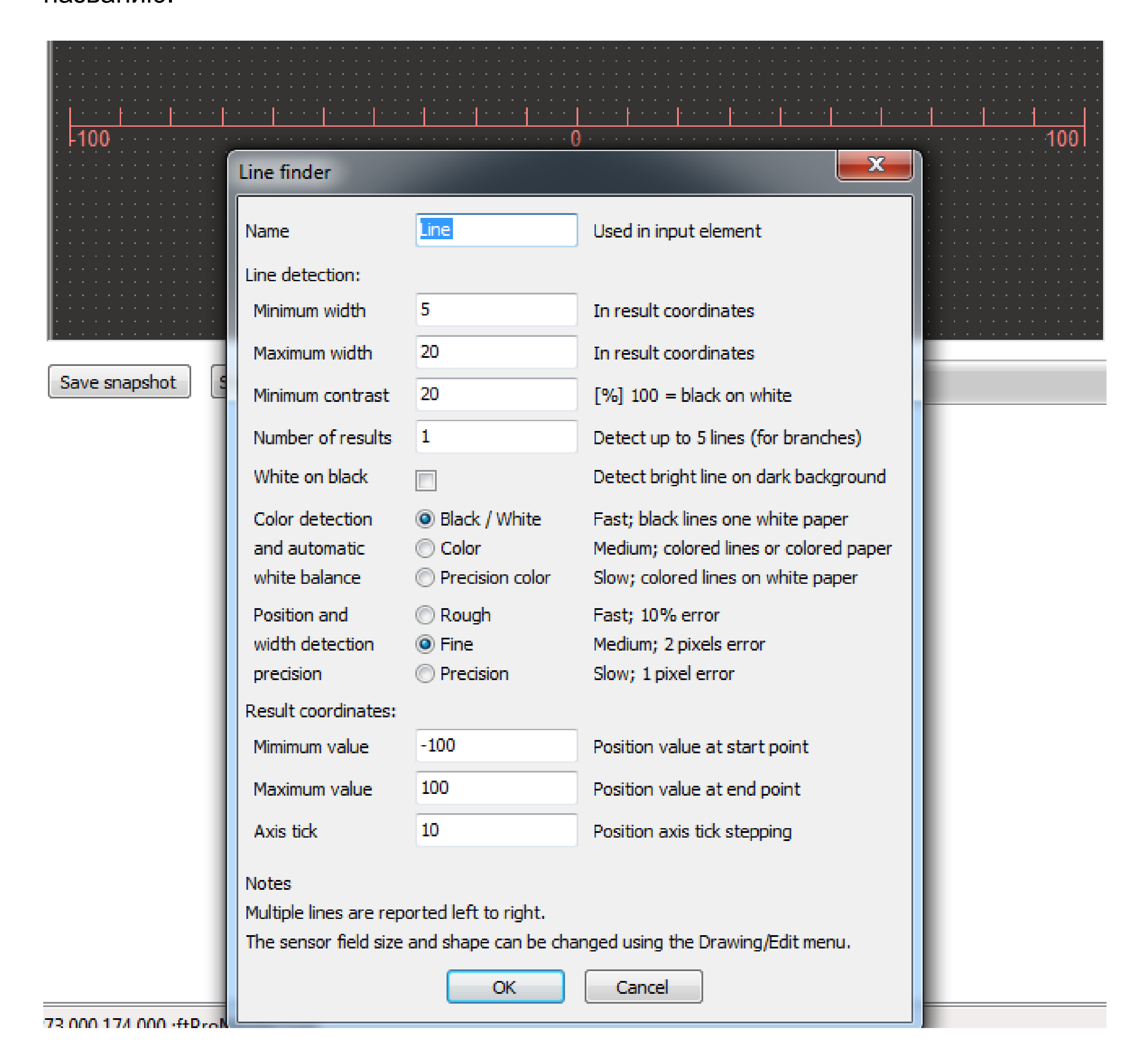


У вас появится инструмент для рисования. Нажмите один раз, чтобы начать линию. Растяните линию на экране. Второй щелчок определит конечную точку. Затем у вас появятся точки коррекции, чтобы вы могли настроить элемент Line Finder.



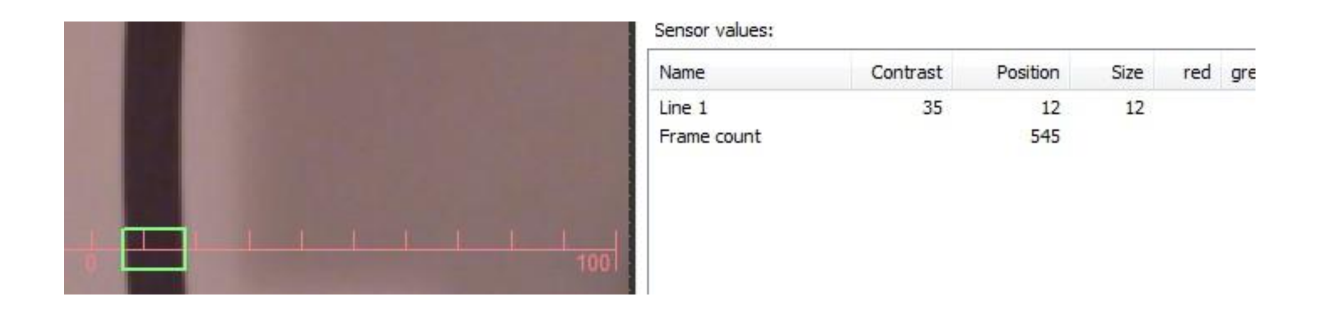
Когда вы будете удовлетворены своей линией, щелкните правой кнопкой мыши и выберите End.

Щелкните правой кнопкой мыши на линии, чтобы вызвать диалоговое окно. Введите имя элемента в поле Name, чтобы вы могли использовать его по названию.



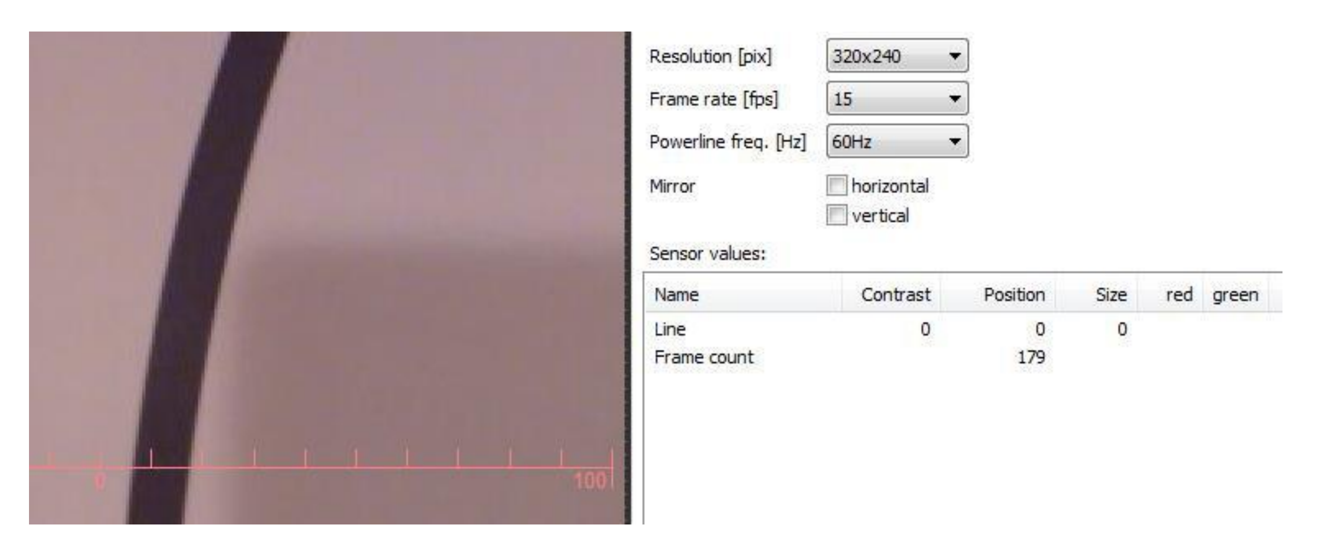
В этом окне много настроек, и во время экспериментов мы будем часто возвращаться сюда, чтобы внести изменения и посмотреть, как настройки влияют на выбор нужной линии. Характеристики, которые мы определяем в этом окне, влияют на опции, которые будут доступны в окне Function во время программирования. Начните с настроек по умолчанию. Нажмите OK.

Расположите стойку камеры над линией, а затем установите флажок Activate preview, чтобы увидеть, что обнаруживает камера.

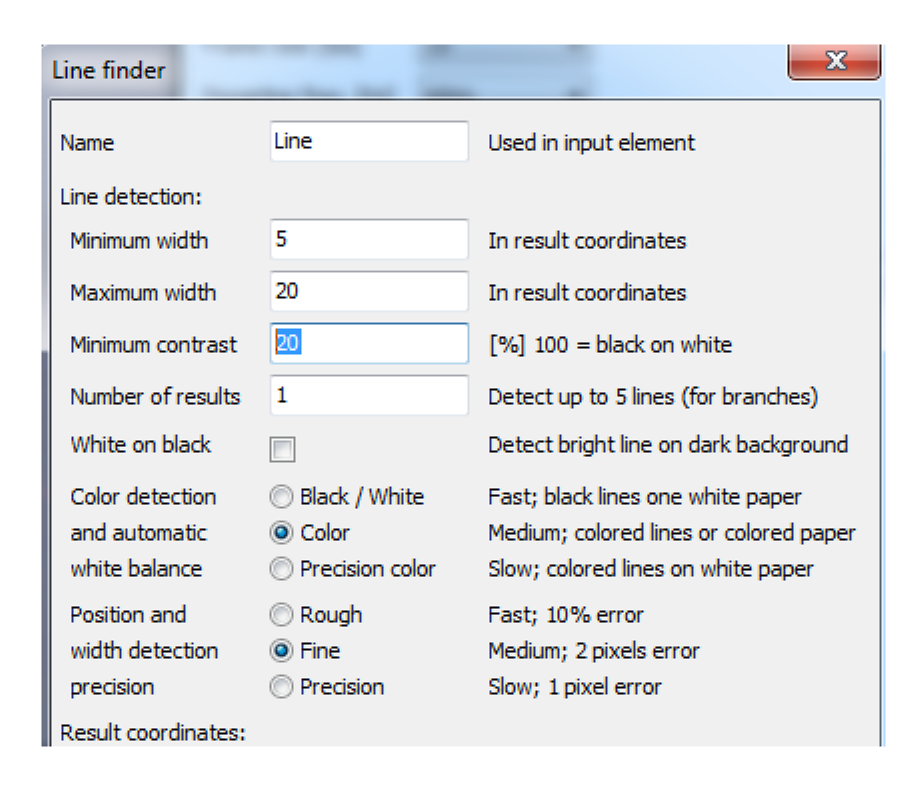


В приведенном примере камера видит линию 1. Контрастность составляет 35, размер - 12, положение - 12. Если вы найдете отметку 0 на вашей линии обнаружения, а затем переместитесь вправо, вы увидите, что центр вашей линии находится на значении 12. Запишите значения в свой инженерный блокнот.

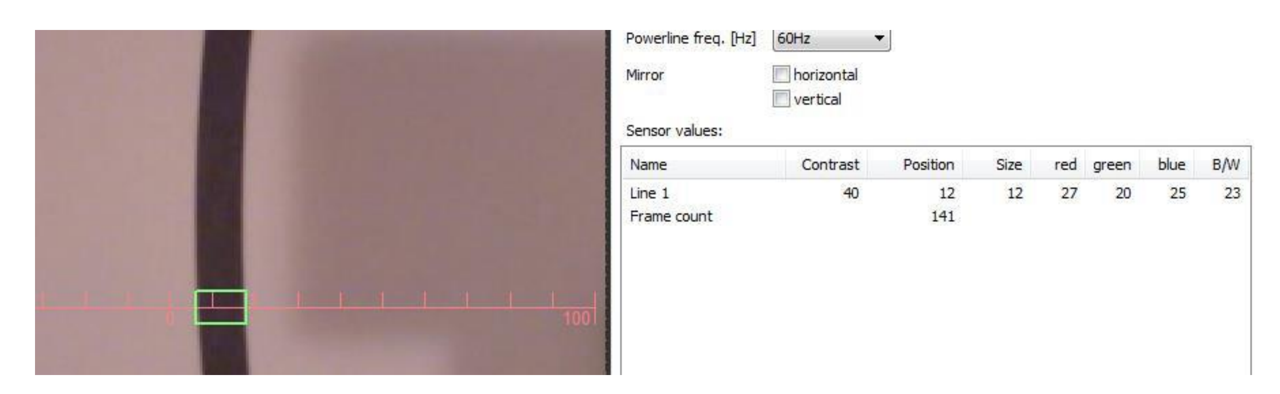
Снимите флажок Activate preview. Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Line finder, чтобы снова вызвать окно свойств. В примере контрастность была 35. В параметре Minimum contrast (минимальный контраст) установите значение выше, чем то, которое вы наблюдали. Выберите ОК и снова активируйте камеру. Что произошло и почему, по вашему мнению, это произошло?



В примере минимальный контраст был установлен выше, чем реальный контраст, и наша камера теперь слепая. Снимите флажок Activate preview и вернитесь к настройкам, щелкнув правой кнопкой мыши на линии. Поставьте минимальный уровень контрастности, равный 20. В разделе Color detection (определение цвета) установите радиокнопку Color.



Нажмите OK и активируйте камеру снова.



Вы должны получить больше информации, в окне теперь доступна информация о цвете. Это позволит принять решение о том, какой цветовой линии следовать. Перемещайте камеру по различным цветовым линиям, чтобы увидеть, как меняются значения.

Запишите значения в тетрадь.

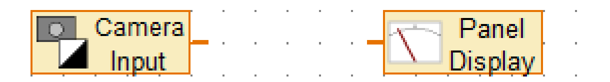
	Name	Contrast	Position	Size	red	green	blue	B/W
Black Line	Line 1	40	12	12	27	20	25	23
Red Line	Line 1	27	13	12	52	25	32	34
Green Line	Line 1	37	4	12	23	26	25	25

Наличие этой информации поможет вам принимать верные решения в ходе работы над программами. Помните, что освещение в помещении существенно влияет на то, как камера обрабатывает то, что находится перед ней.

Программа

Для определения местоположения линий мы можем использовать камеру как датчик зрения. Переключитесь на окно Function.

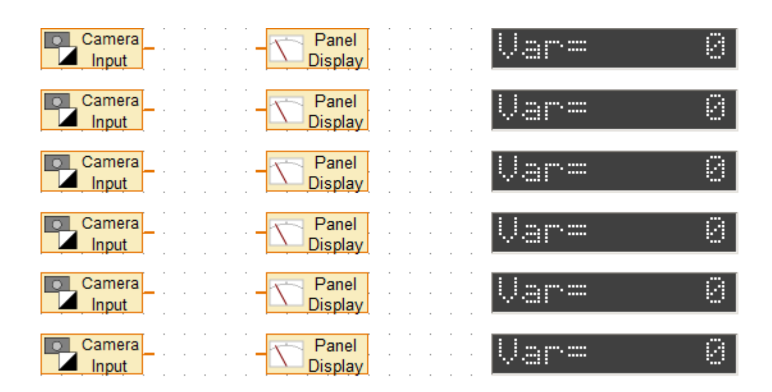
В меню Inputs, outputs выберите Camera input и Panel display.



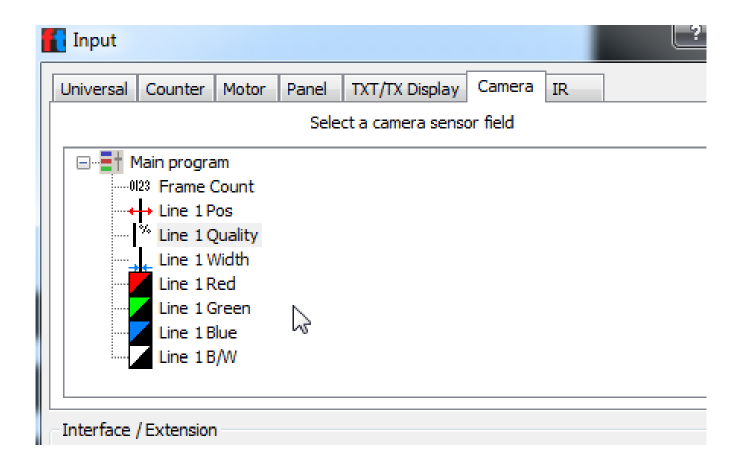
Из Operating elements -> Displays menu выберите элемент Text display.



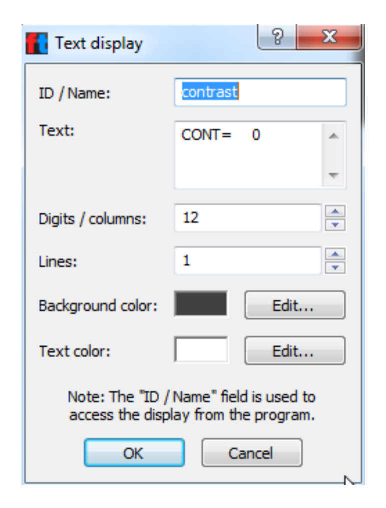
Выровняйте элементы в строчку и создайте ещё пять копий строчек.



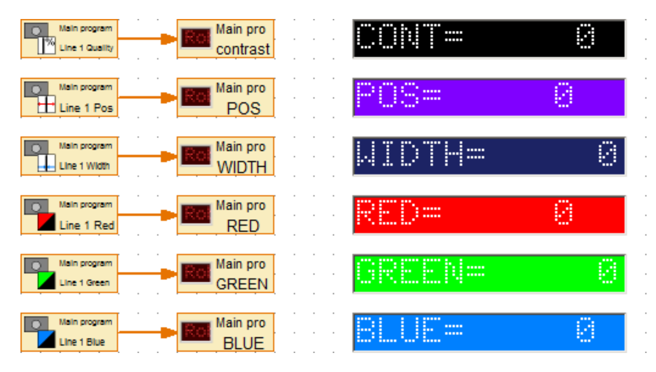
Правый Right click on each of the camera inputs and set one to each sensor field Щелкните правой кнопкой мыши на каждом элементе Camera inputs и определите каждому по элементу Panel display.



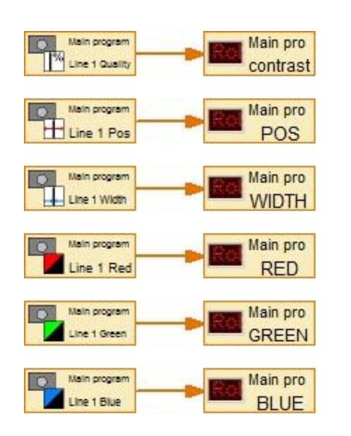
Щелкните правой кнопкой мыши на каждом из Text display. Дайте им номера или названия (ID/Name), которые помогут вам их различать. Измените параметр Digits/columns (количество цифр / столбцов) на 12. При желании измените цвета.



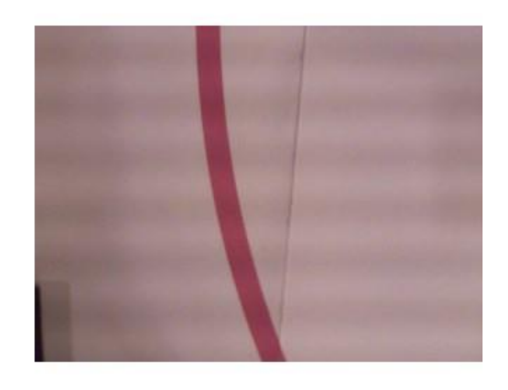
Соедините все элементы так, как показано на иллюстрации ниже.



Выберите из Operating elements элемент Camera. Запустите программу и перемещайте камеру по линии. Теперь у вас есть активное изображение того, что видит камера. Это поможет вам узнать, как визуальная информация может быть использована при составлении программы.

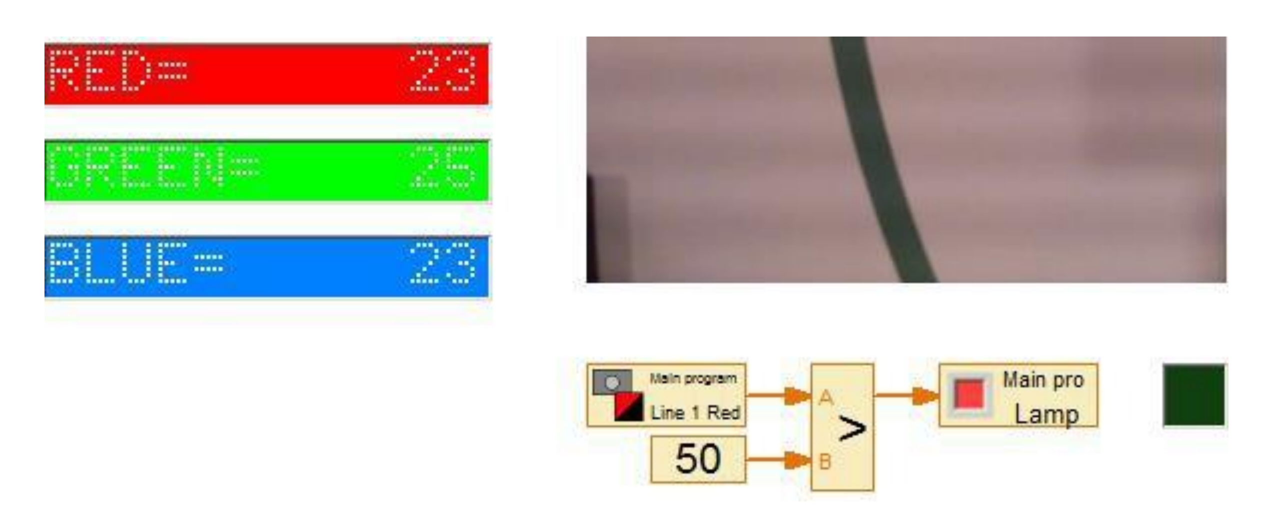




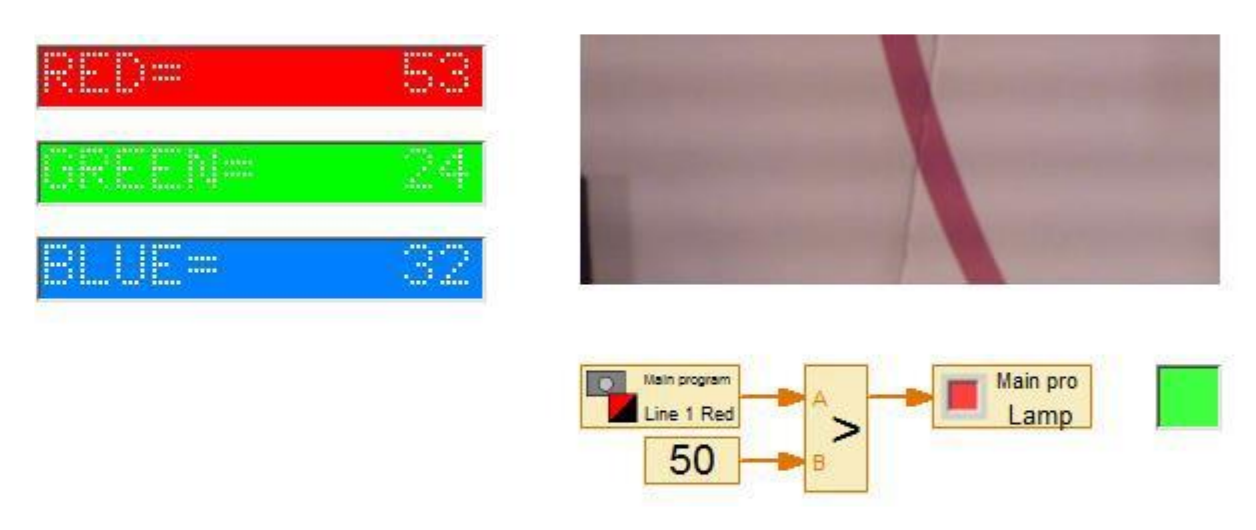


Вы можете заметить, что при выбранных настройках камера видит все линии. Мы можем использовать окно свойств элемента Line finder, чтобы настроить систему на поиск линий различной ширины. Или использовать программу, чтобы определять и выделять различные цвета.

Найти красную линию довольно просто. Это единственная линия со значением выше 50. Мы настроили арифметический оператор для проверки значений больше 50.



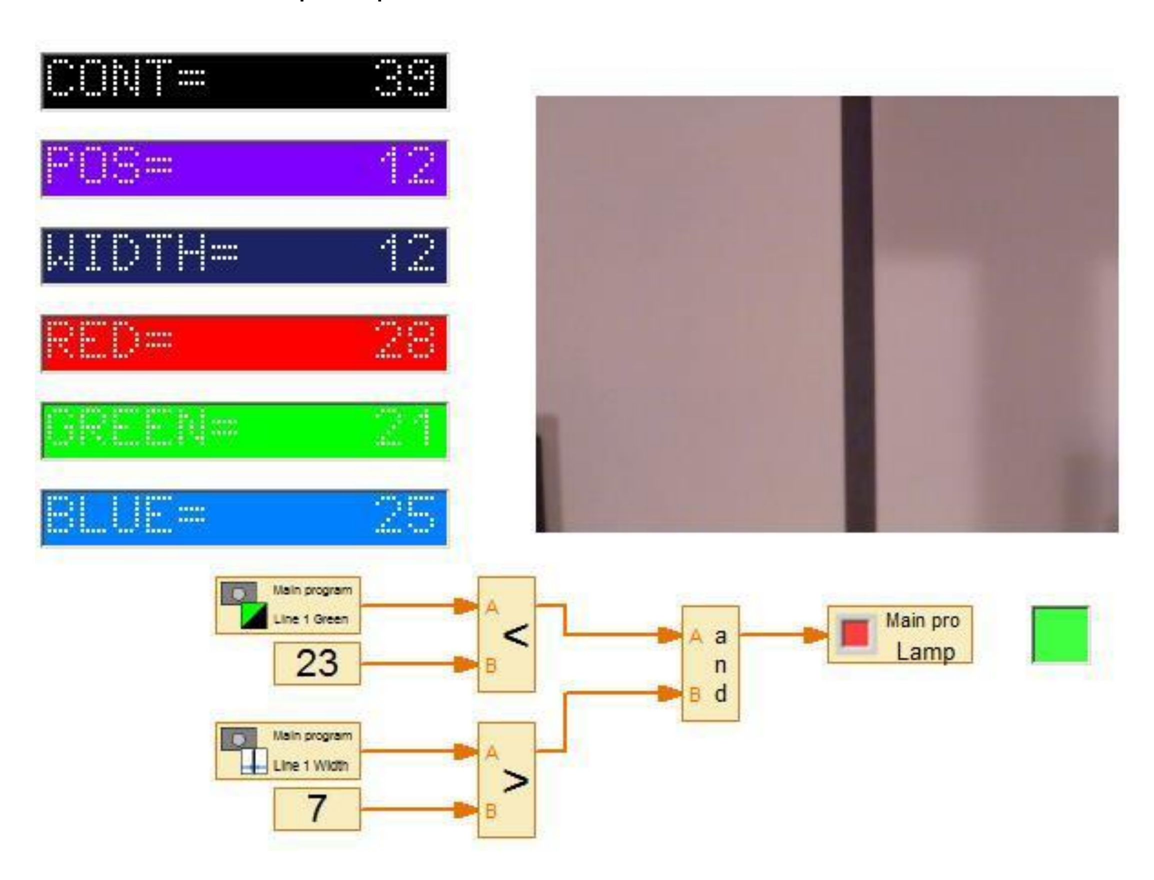
Зеленая линия имеет составляющую красного цвета ниже установленного нами порога, и ее больше не видно. У красной линии значение выше порога 50, и она видна.



Таким образом, вы можете заставить робота обращать внимание только на одну цветную линию.
Как можно запрограммировать робота, чтобы он обращал внимание на черную линию, но игнорировал красную и зеленую линии?
Первый шаг - посмотреть значения и определить, какие параметры отличаются от параметров других строк. Запишите значения в свою инженерную тетрадь, чтобы иметь возможность сравнивать параметры.

<table>
<tr><td>Black Line
чёрная линия</td><td></td></tr>
<tr><td>Red Line
красная линия</td><td></td></tr>
<tr><td>Green Line
зеленая линия</td><td><table><tr><th>Name</th><th>Contrast</th><th>Position</th><th>Size</th><th>red</th><th>green</th><th>blue</th><th>B/W</th></tr><tr><td>Line 1</td><td>37</td><td>0</td><td>12</td><td>22</td><td>24</td><td>23</td><td>23</td></tr></table></td></tr>
</table>

Поскольку мы хотим выбрать только одну линию, мы замечаем тот параметр, который может отличить эту линию от других. Все параметры довольно близки, но есть разница в зеленом цвете. Можно поступить аналогично тому, что мы делали для поиска красной линии, но для этого придется использовать оператор Less than (меньше чем). Проблема в том, что все пустые места также будут давать значение меньше, поэтому нам нужно добавить еще один параметр.
Когда мы находимся над линией, мы можем определить её ширину. Добавим к выбору логическое И. Мы хотим получить сигнал только тогда, когда значение зеленого цвета ниже 20 и одновременно ширина линии больше 10. Таким образом, получится только одна комбинация, которая сработает для поиска линии.

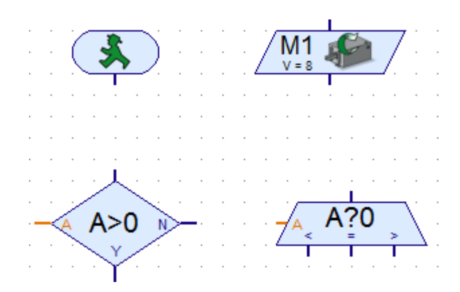


Напишите программу для определения только зеленой линии.
Распечатайте копию для своей инженерной тетради.

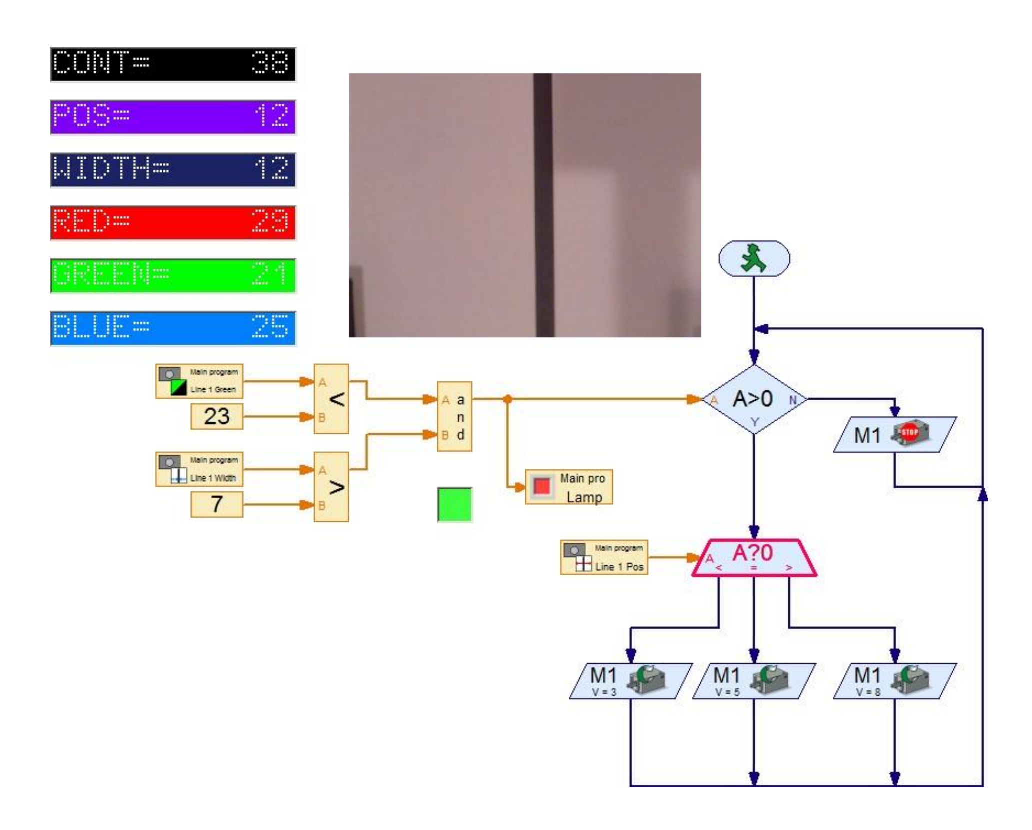
Использование позиции

Теперь вы можете найти линию, которую хотите использовать. Чтобы камера следовала за линией, вам нужно использовать функцию определения положения – с её помощью вы можете решить, какой двигатель должен работать и как быстро должно осуществляться движение. Подключите двигатель с энкодером к выходам M1 на контроллере TXT.

Из окна Basic elements выберите стартовый элемент и элемент двигателя Motor output. Из меню Branch, wait выберите ветвление Branch with data input (с вводом данных) и сравнение Comparison with fixed output (с фиксированным значением).

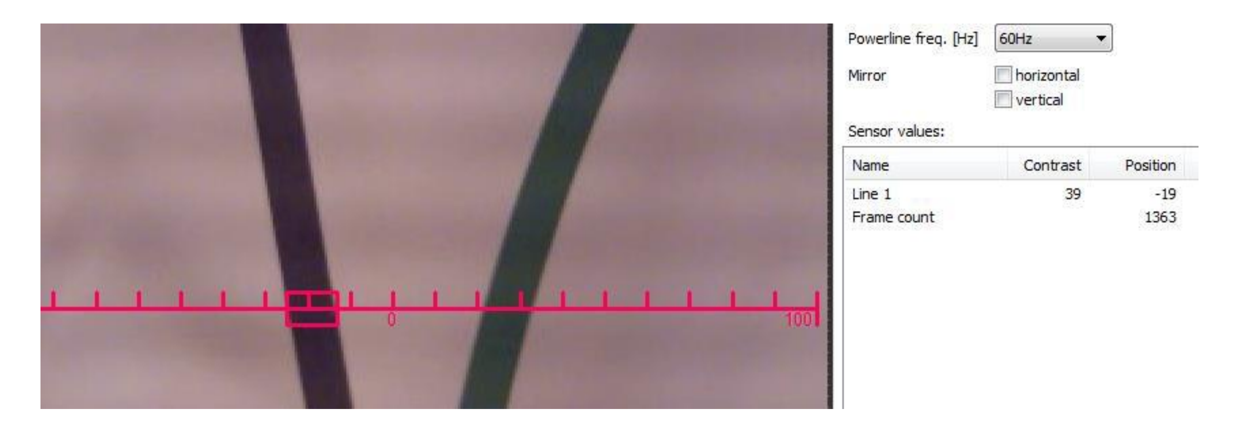


Скопируйте ещё три элемента Motor output. Всего должно получиться четыре элемента управления. Один остановит двигатель, если он «потеряется». Остальные три будут регулировать скорость двигателя в разных условиях. Если робот отклоняется от линии, идущей влево, нужно, чтобы левое колесо двигалось быстрее. Если он смещается вправо, необходимо, чтобы левое колесо двигалось медленнее.
Создайте рабочую версию программы и распечатайте копию для своей записной книжки.

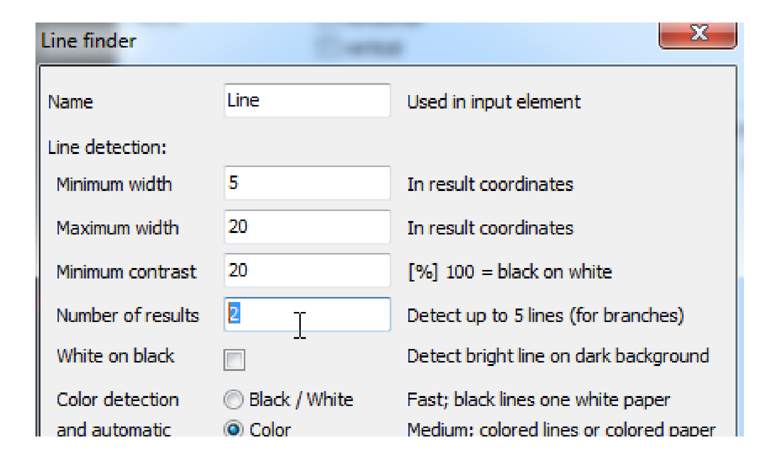


Несколько линий

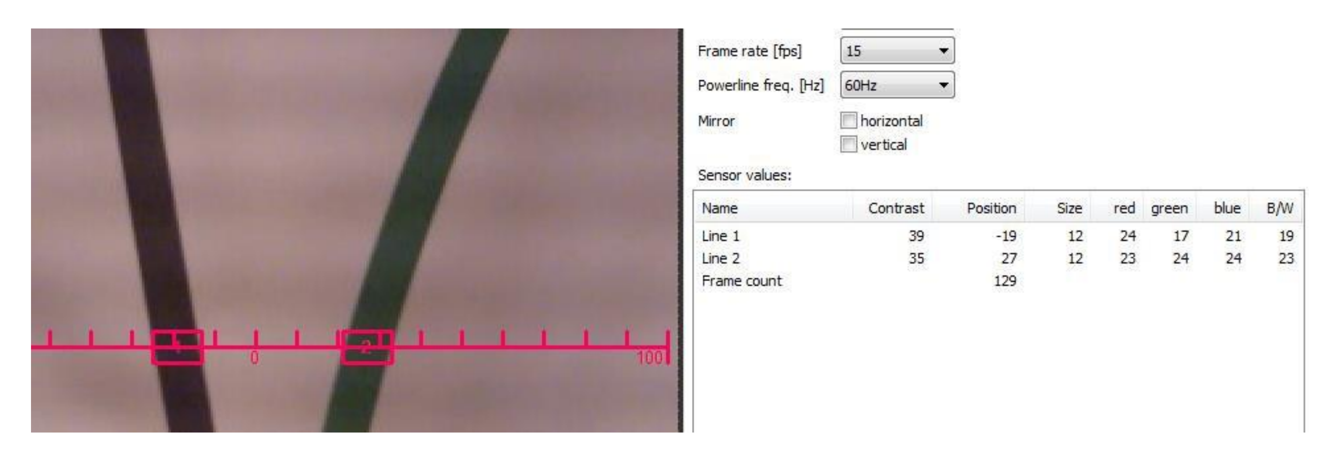
Остановите программу. Вернитесь в окно Camera. Расположите камеру над местом, где сходятся две линии.



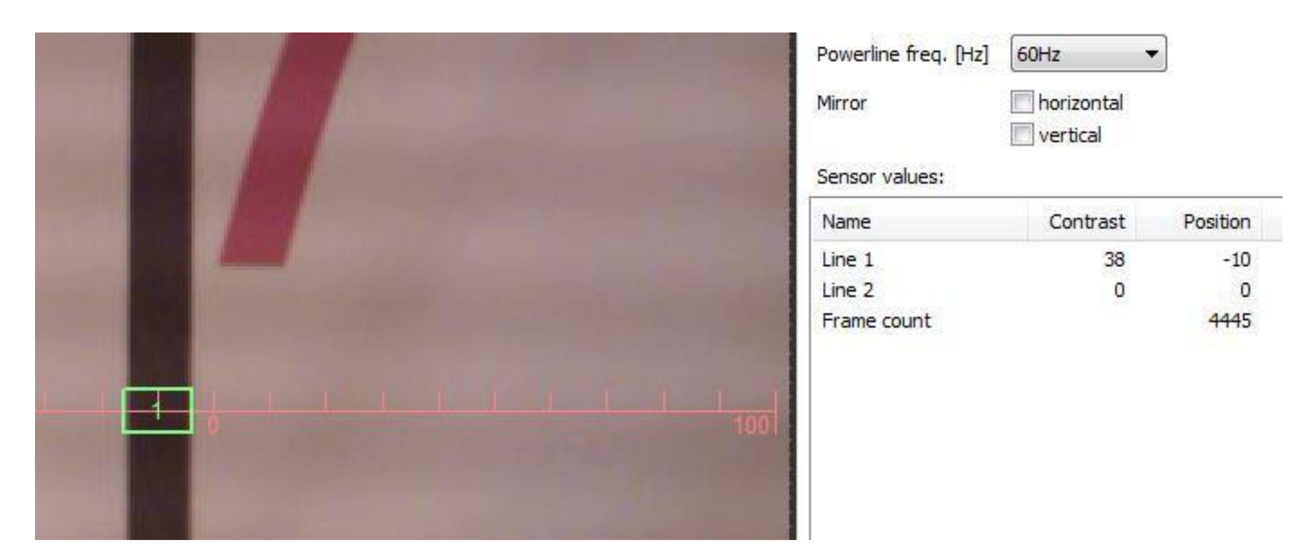
Ваша программа учитывает одну линию и игнорирует другую. На практике, когда вы оказываетесь в ситуации двух линий, вам необходимо решить, какой из них следовать. А для этого вам нужно увидеть обе линии. Снимите флажок Activate preview. Щелкните правой кнопкой мыши по элементу Line finder и откройте окно свойств. Измените Number or results (число или результаты) на два.



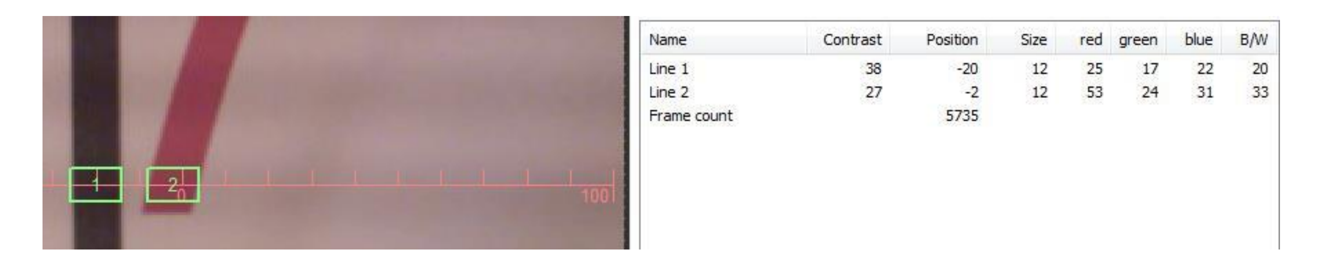
Нажмите OK и активируйте камеру, поставив флажок Activate preview. Теперь вы должны увидеть, что обе линии распознаны.



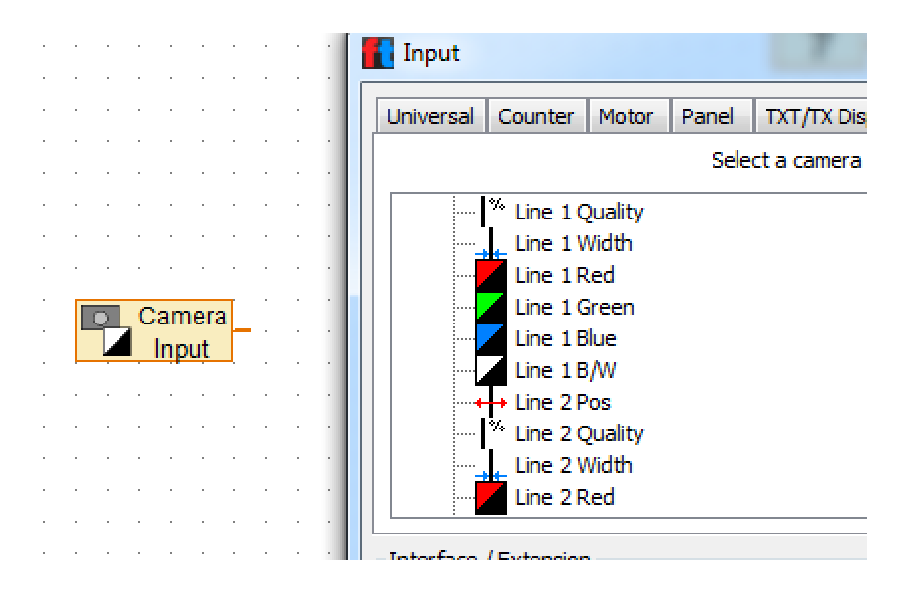
Проведите камеру вдоль черной линии. Обратите внимание на то, что она видит.



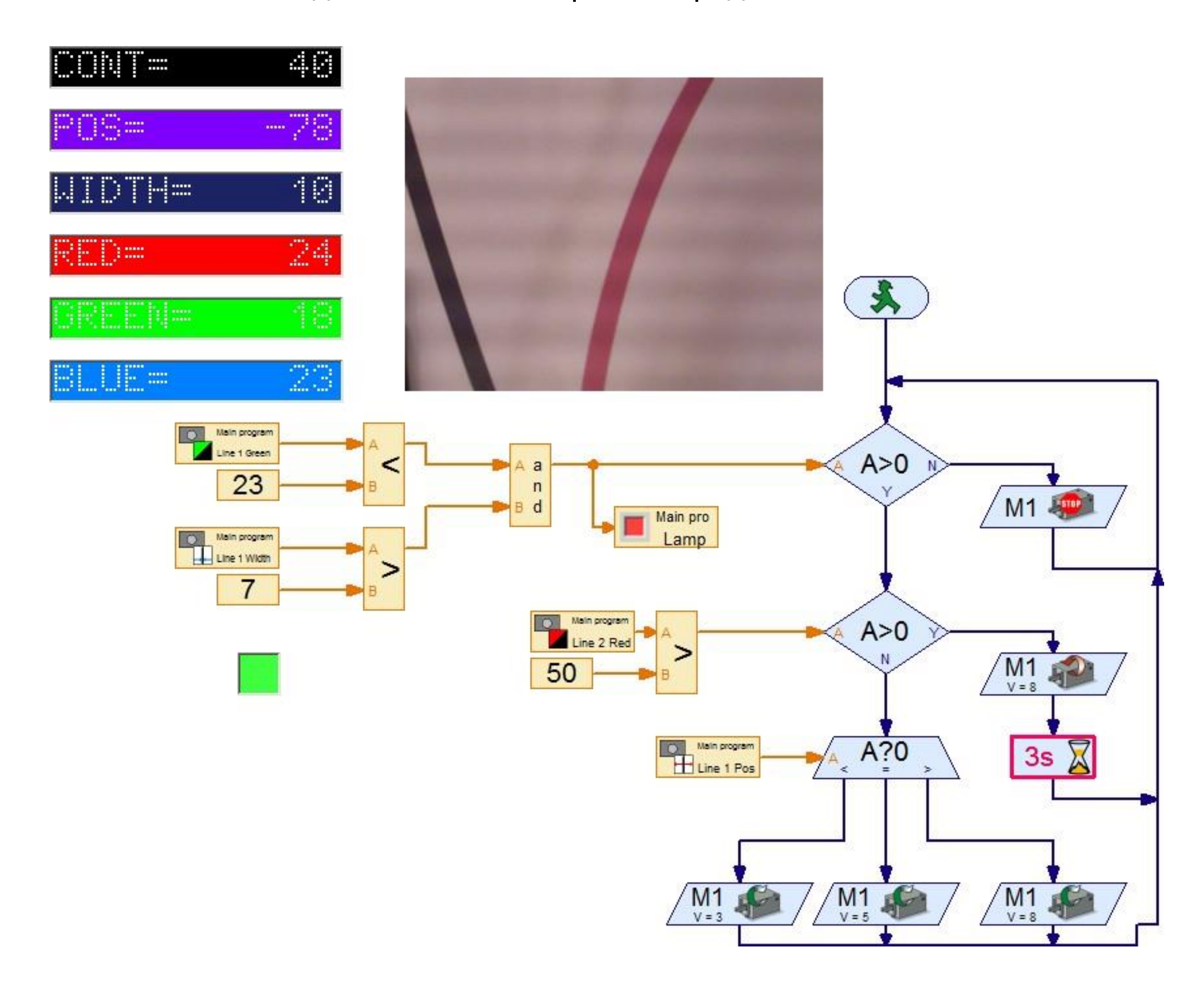
Когда камера приблизится к месту начала новой линии, вы увидите, что Line finder идентифицирует ее как линию 2.



Вернитесь в окно Function. Теперь при размещении Camera input у вас больше возможностей выбора того, что видит камера.



Измените программу аналогично приведенной ниже. Что произойдет, когда камера увидит красную линию?
Распечатайте копию для своей инженерной тетради.



Заключение

Распечатайте копии программ для инженерной тетради.

Почему процесс предварительного просмотра так важен?

Объясните, как с помощью логики можно разделить линии и следовать только той, которая вам нужна.

Объясните, как меняющийся свет может мешать движению робота.

Назад

Список практикумов

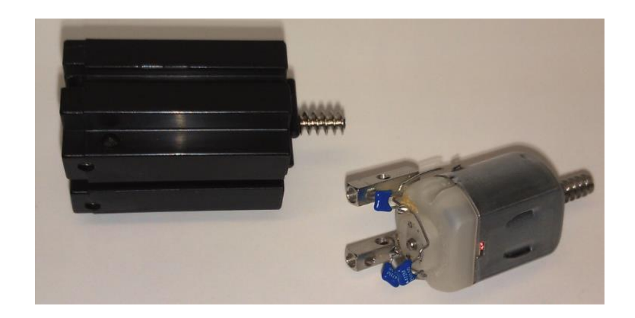




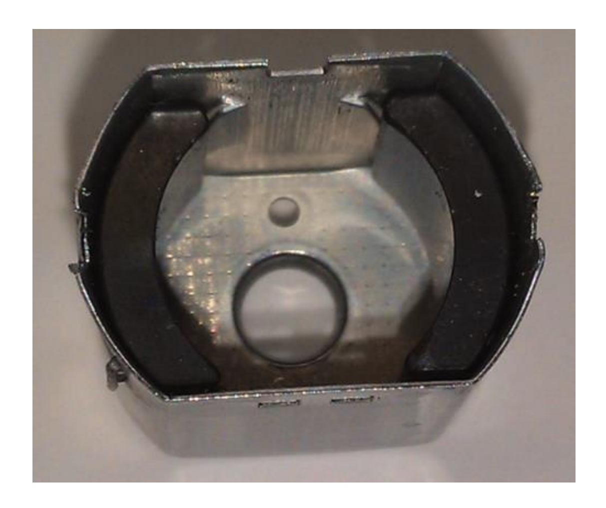
Двигатель с энкодером

Назначение

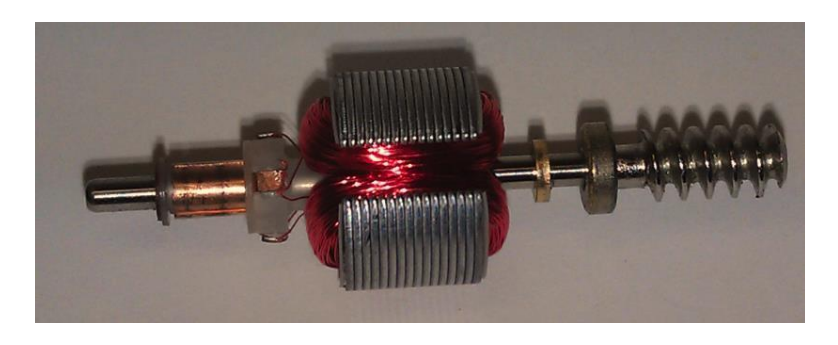
Развитие электродвигателей открыло отличные возможности изучать моторы в обучающих программах. Электродвигатель fischertechnik - это пластиковый корпус, окружающий двигатель постоянного тока с постоянным магнитом.



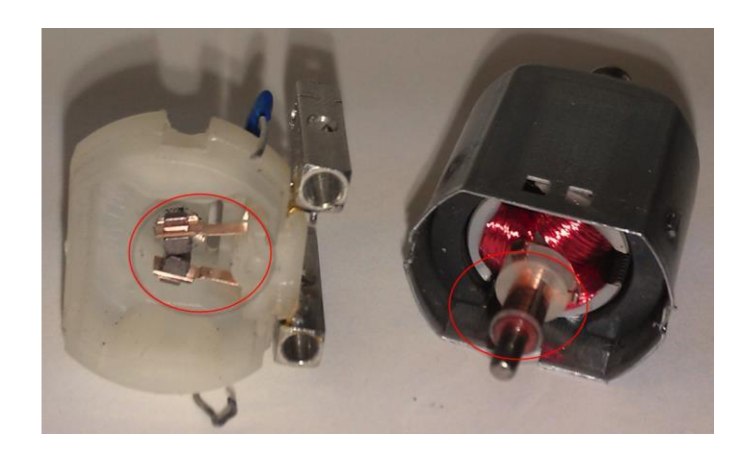
Сам двигатель состоит из двух постоянных магнитов в корпусе, который создает между ними магнитное поле.



Внутри магнитного поля размещается вал, обмотанный проволокой. Вал, называемый якорем, может свободно вращаться. Ток, проходящий по проводу якоря, создает магнитное поле. Провод наматывается вокруг ряда сегментированных пластин для концентрации магнитного поля.

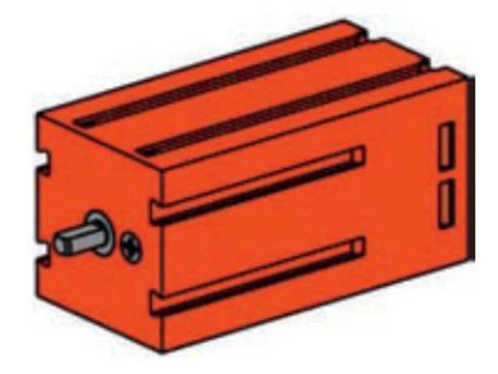


Ток проходит через щетки. На фото ниже это две детали в красном круге слева. Эти щетки контактируют с коммутаторами на якоре, позволяя якорю вращаться в магнитном поле.



Двигатели бывают разных размеров. Но все они работают за счет вращения якоря в магнитном поле. Электродвигатели – эффективный способ заставить что-либо двигаться, однако могут возникать проблемы, если хотите точно контролировать движение и знать, где находится механизм. Чтобы решить эту проблему, необходимо посчитать обороты двигателя.

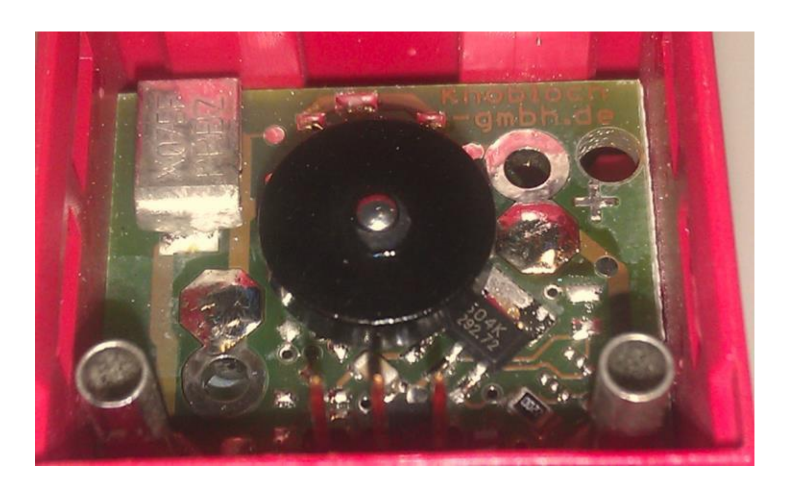
Двигатель с энкодером fischertechnik представляет собой обычный двигатель постоянного тока с головкой шестерни на одном конце. Эта зубчатая деталь замедляет скорость вращения, увеличивая при этом крутящий момент.



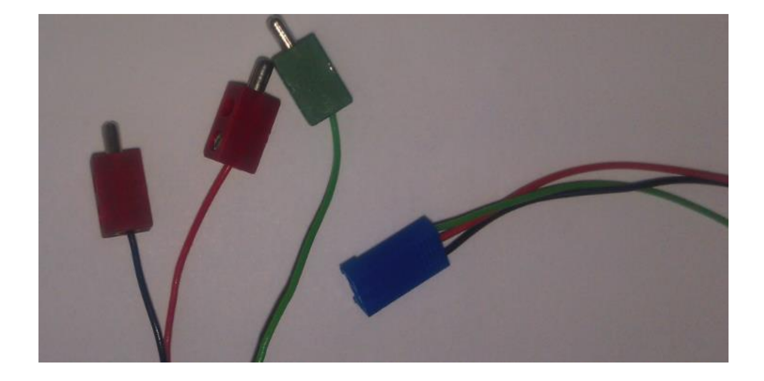
На рисунке ниже головка шестерни находится с правой стороны двигателя. Вы можете видеть зубчатую передачу, которая соединяется с выходным валом.



На другом конце располагается печатная плата. На этой плате находится датчик Холла, который считает каждый оборот, фиксируя поле черного вращающегося кругового магнита.



Двигатель с энкодером fischertechnik можно использовать только с подводкой питания. С помощью датчика на задней стороне двигателя можно получить информацию об оборотах и контроль над двигателем. Считая количество оборотов, мы можем управлять двигателем. Предположим, мы хотим вернуться в то же самое место, с которого началось движение. Мы можем подсчитать, сколько раз оборотов сделал двигатель, а затем сделать столько же оборотов в обратном направлении и оказаться там, откуда мы начали. Датчик Холла является активным датчиком, для его работы требуется отдельный источник питания. Поэтому к двигателю подводится жгут проводов, которые обеспечивают его работу.



Синий разъем вставляется в двигатель. Красный провод - питание 9 В, зеленый провод - земля датчика. Черный провод - сигнальный провод. Типичная схема подключения показана ниже. Обычные провода питания подключены к М1.

Красный провод от энкодера подключается к 9 В+. Зеленый провод от энкодера подключен к земле С1, а черный сигнальный провод подключен к С1. С1 - это соединение для счетчика. Контроллер подсчитывает количество импульсов. Если запустить двигатель энкодера в обратном направлении, С1 все равно будет считать вперед. Обычно С1 опрашивают и спрашивают, сколько импульсов было до реверса, а затем сбрасывают, и он считает до того же значения.

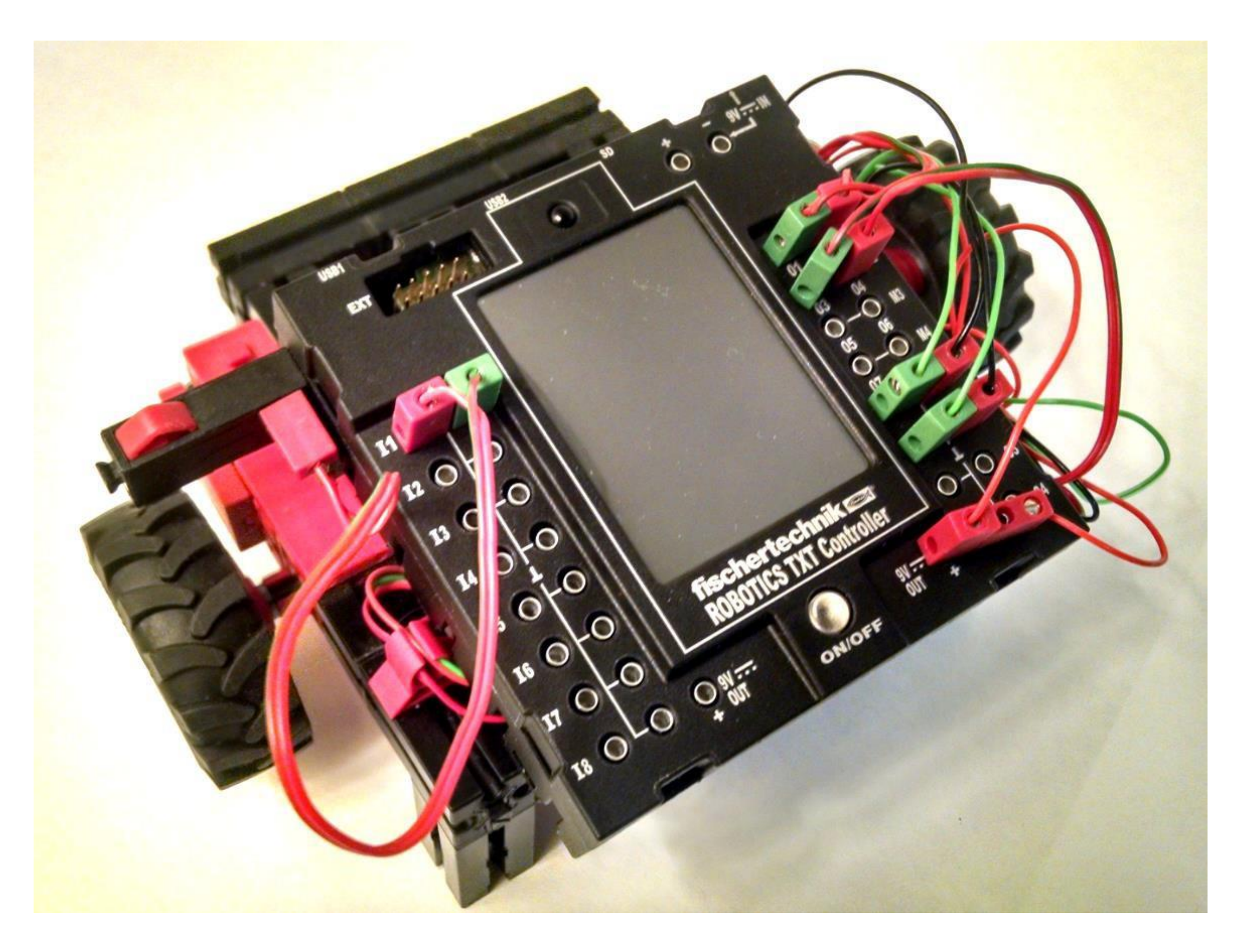


В этом задании вы научитесь калибровать датчик, встроенный в двигатель с энкодером. Используя эту информацию, вы сможете точно управлять двигателем, чтобы получить требуемое перемещение.

Оборудование

Постройте Mobile Robot found on page 24 in the 154520_txt_discovery_low.pdf manual. Следуйте шагам и завершите модель. Добавьте переключатель на боковую сторону контроллера и подключите его к входу I1.

Занятие



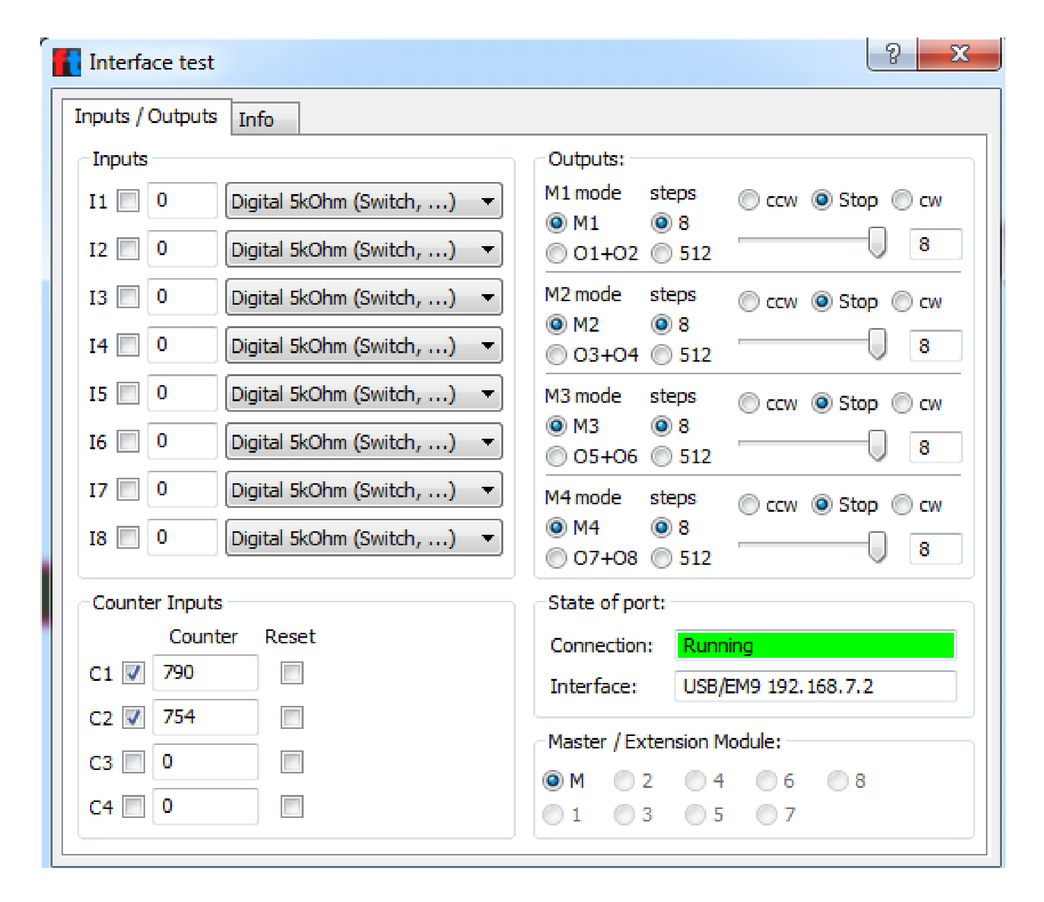
Подключите Basic Explorer (базовую исследовательскую модель) к контроллеру. Приподнимите базовую модель над поверхностью, чтобы можно было управлять двигателями, не заставляя робота двигаться. Для этого подставьте строительные блоки 30 под каждый угол модели.

Создайте новый файл в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT, а уровень на Level 3: Variables. Используйте COM/USB, чтобы установить тип интерфейса на Robo TXT Controller.

Каждый раз, когда вы подключаете датчик к контроллеру TXT, рекомендуется открыть приложение Interface Test в программе RoboPro, чтобы убедиться, что датчик выдает правильные данные для выбранного типа. При программировании вы вы сможете увидеть показания датчика при выбранных параметрах. Выберите значок Test Interface на главной панели инструментов.

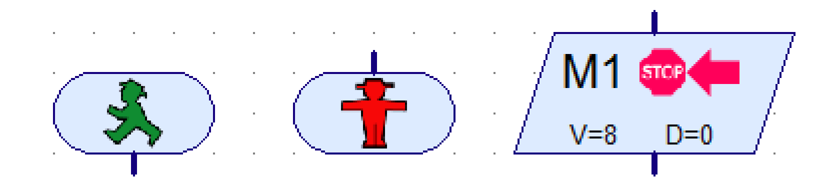
Когда он откроется, нажмите на CW для M1 или M2. После этого в C1 или C2 появится галочка, и счетчики начнут вести отсчет. Выберите off, чтобы остановить двигатели, и поставьте галочку reset рядом со счетчиком, и он сбросит счетчик.

Это позволит вам начать отсчет строго в нужной позиции и получить точный отсчет до другого конца. После этого вы можете выйти из диалогового окна Interface Test.



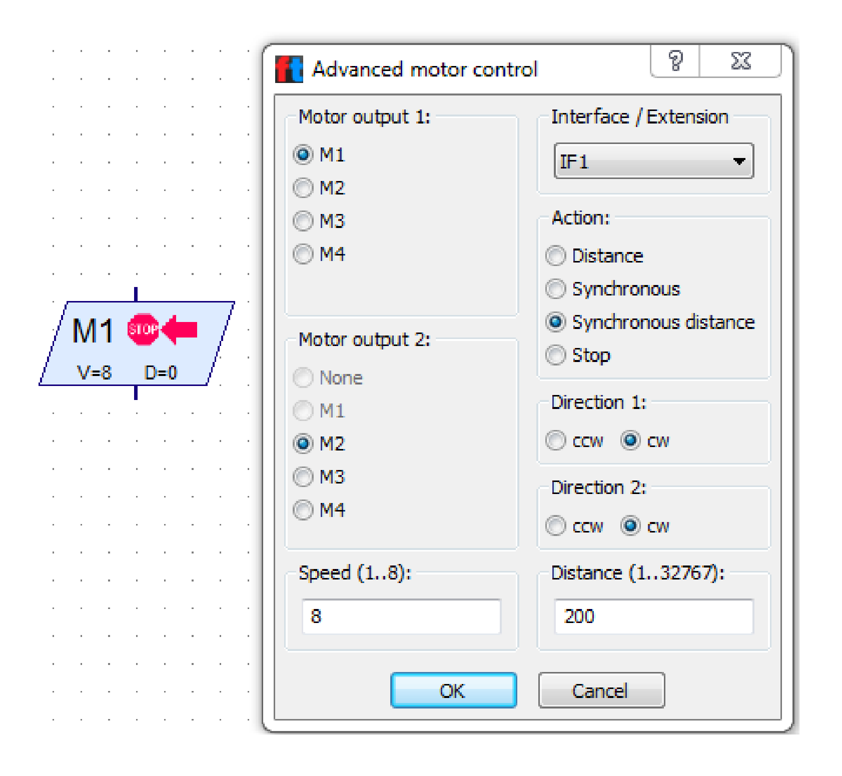
Программа

В меню Program elements найдите подменю Basic elements и разместите следующие элементы.

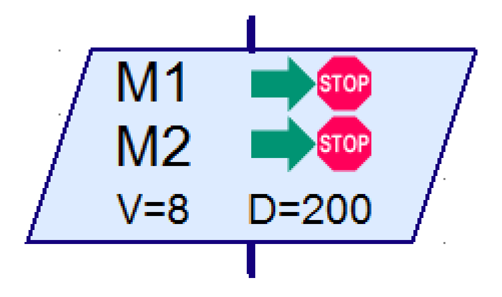


Начните с щелчка правой кнопкой мыши на элементе Encoder Motor.

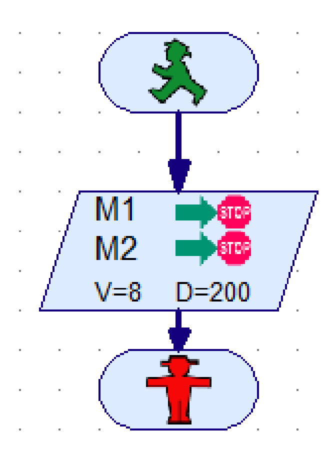
Этот элемент предназначен для работы с энкодерными двигателями. Это диалоговое окно позволяет не только включить или выключить двигатель, но и синхронизировать его с другим двигателем. В этом диалоговом окне выберите Action:r Synchronous Distance (синхронное расстояние). Установите скорость на 8, расстояние на 200 и оба двигателя на CW.



Нажмите OK, и элемент управления двигателем изменит свой вид. Этот набор команд заставит оба двигателя двигаться вперед на 200 импульсов энкодера.

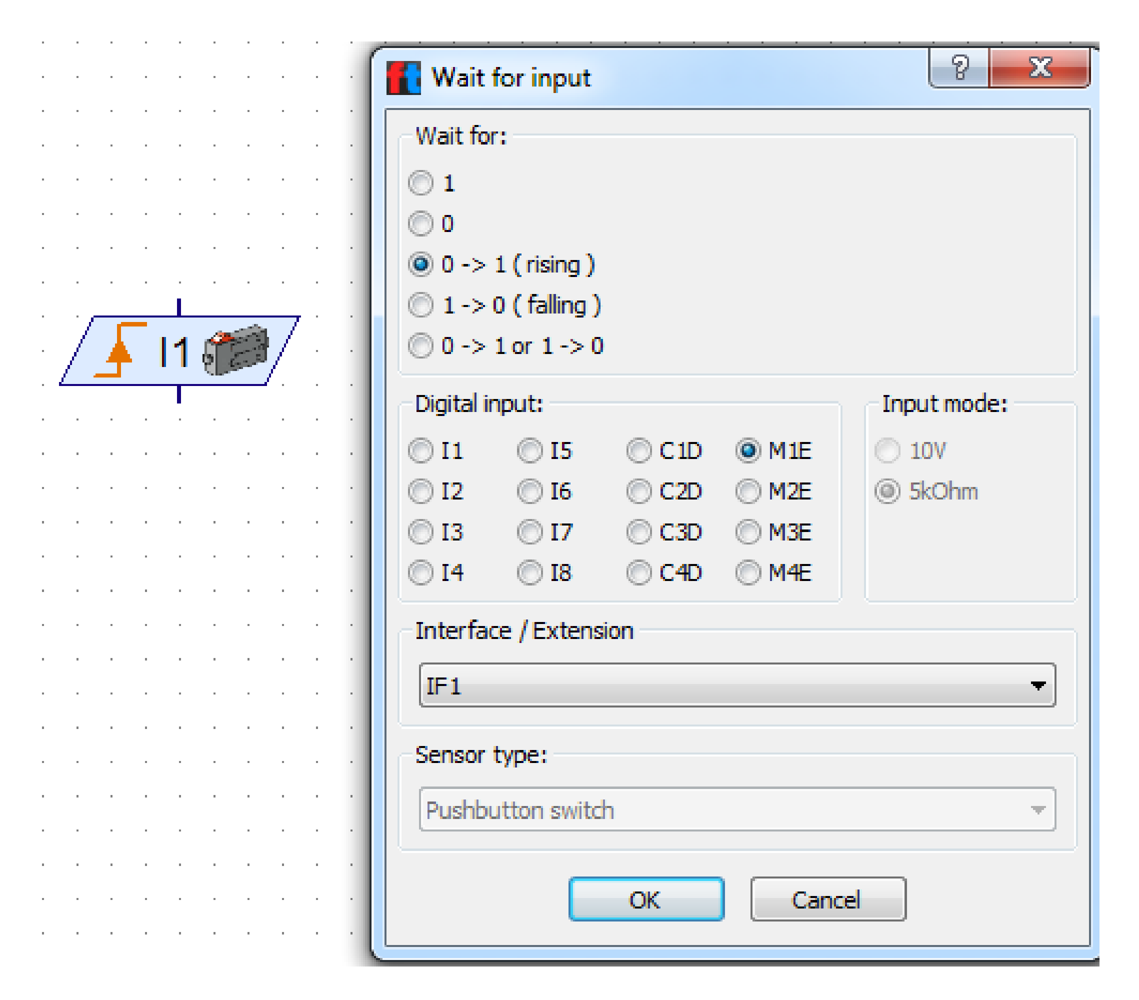


Составьте программу, показанную ниже, и запустите ее

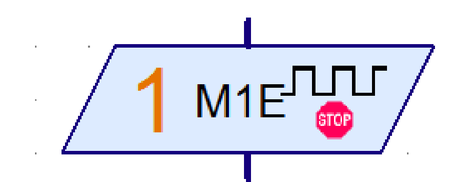


Сделайте быстрый набросок программы в своем инженерном блокноте. Что произойдет, если в диалоговом окне двигателя с энкодером установить расстояние 2000? Измените один из двигателей так, чтобы он работал в направлении против часовой стрелки. Что произойдет, когда вы запустите программу?

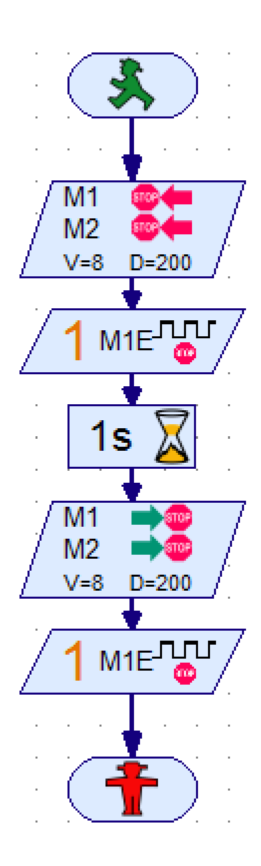
Добавьте элемент Wait for Input в рабочее окно. Щёлкните по элементу правой кнопкой.



Измените настройки на Wait for: 1. Установите вход на M1E. Это даст системе знать, что нужно ждать, пока двигатель энкодера достигнет заданного в настройках параметра. Нажмите OK и посмотрите, как изменится график.



Составьте следующую программу.



Заключение

Снимите вашу базовую модель с подставки и поставьте на твердую поверхность, чтобы у вас было пространство для движения. Переместите модель вперед и верните ее в исходное положение. Измерьте, насколько далеко вперед продвинулась модель, установив значение расстояния 200. Запишите свои наблюдения в инженерный блокнот.

Снова установите модель на строительные блоки 30. Изучите рисунок ниже. В зеленом круге на рисунке вы видите крошечный кусочек бумаги. Он сложен один раз, чтобы обеспечить плотное прилегание. Маленький кусочек бумаги с этикеткой (клейкой на обратной стороне) размещен на шине.



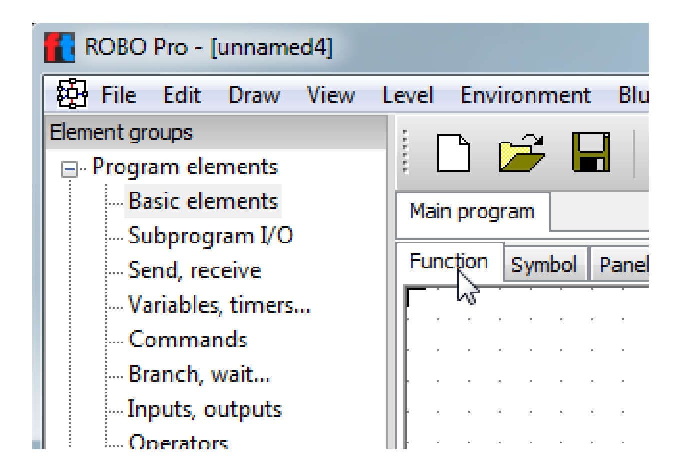
Идея заключается в том, чтобы выяснить, сколько импульсов требуется для совершения одного полного оборота колеса. Исходя из этого, вы сможете определить, сколько импульсов потребуется, чтобы пройти точное расстояние.

Программа испытаний

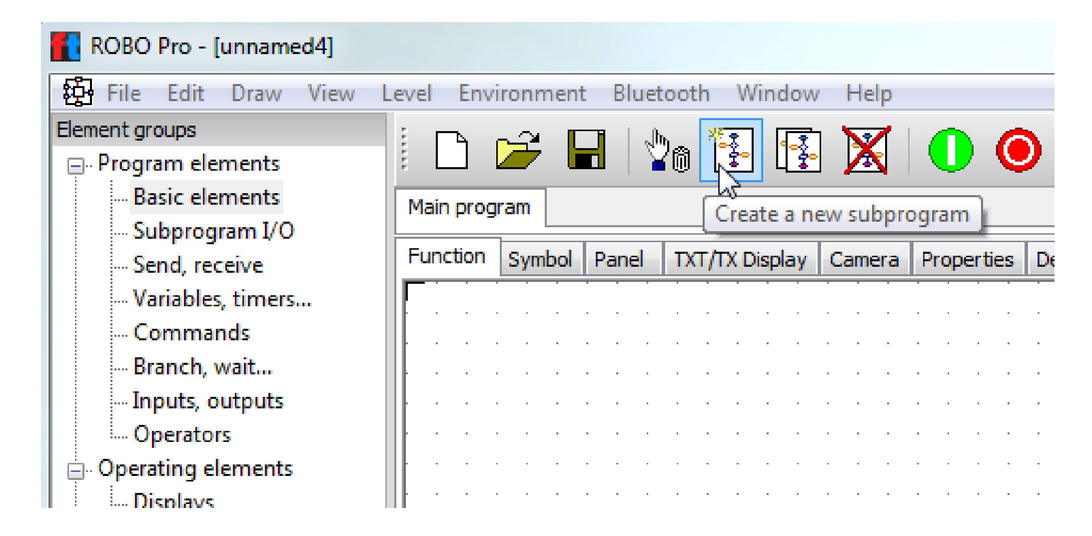
Когда мы писали программу для пробного запуска мобильного робота, мы ввели скорость и расстояние. Двигатель вращался до тех пор, пока не достигал заданного количества импульсов. При проведении эксперимента неудобно редактировать программу снова и снова, пока не найдется точная настройка. Следующая программа использует команды и подпрограмму, чтобы обеспечить контроль над экспериментом без особых усилий.

Создайте новый файл в RoboPro. Установите среду на контроллер TXT, а уровень на Level 3: Variables. С помощью COM/USB установите тип интерфейса на Robo TXT Controller.

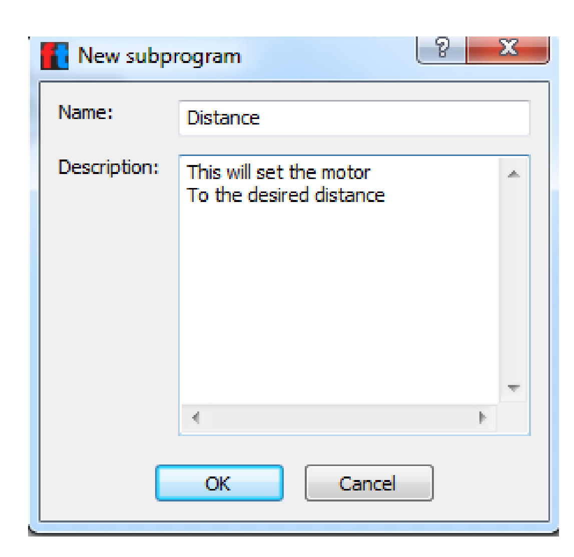
Выберите вкладку Function основной программы.



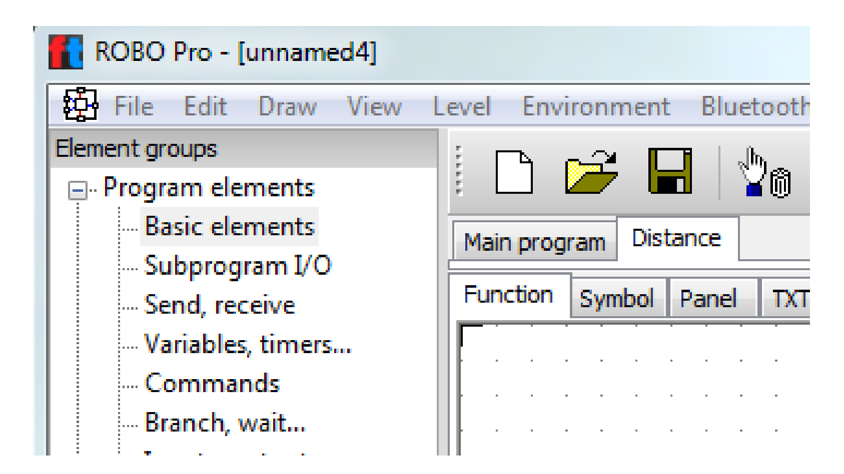
На главной панели инструментов выберите значок Create a new subprogram (создать новую подпрограмму).



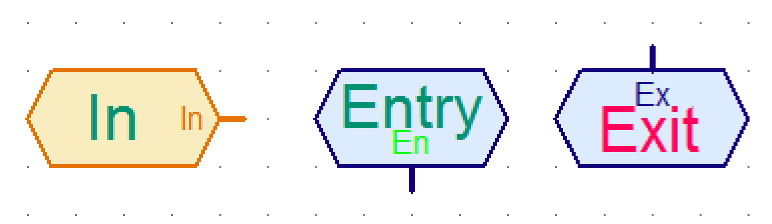
Появится диалоговое окно с предложением дать имя новой подпрограмме.
В данном примере используется имя Distance (расстояние). При желании можно ввести описание подпрограммы.



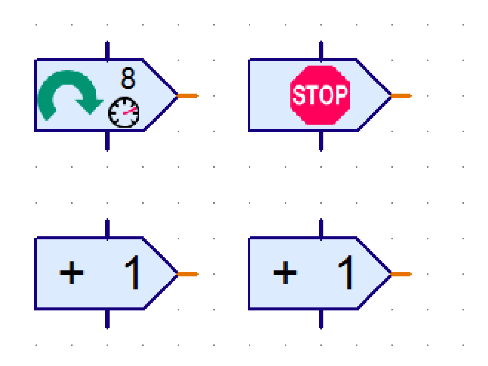
После нажатия ОК вы увидите новую вкладку рядом с вкладкой Main Program. На ней должно быть название вашей новой подпрограммы. Щелкните на вкладке.



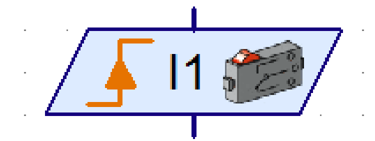
Разместите следующие элементы на окне вашей программы из меню Subprogram I/O (элементы ввода/вывода подпрограммы).



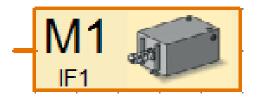
Из секции Commands в окне Elements выберите следующие элементы:



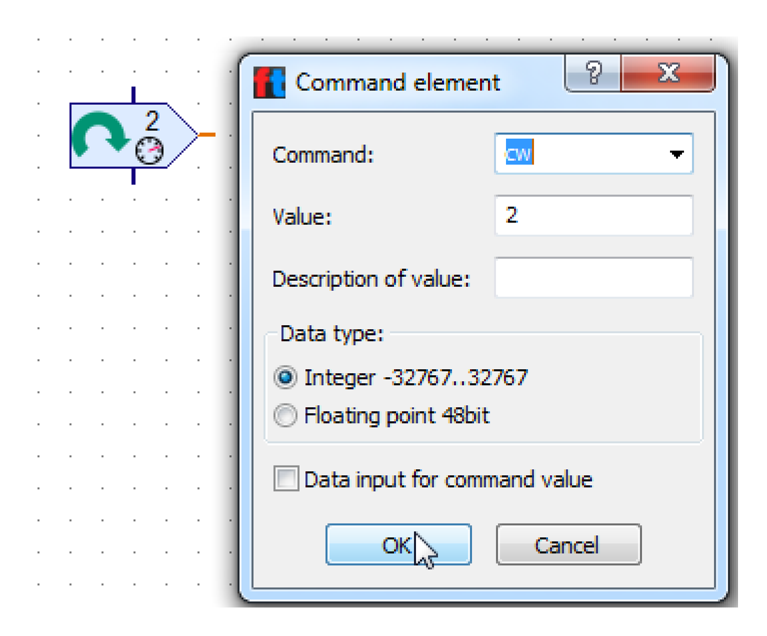
Из окна Basic elements перетащите Wait for input.



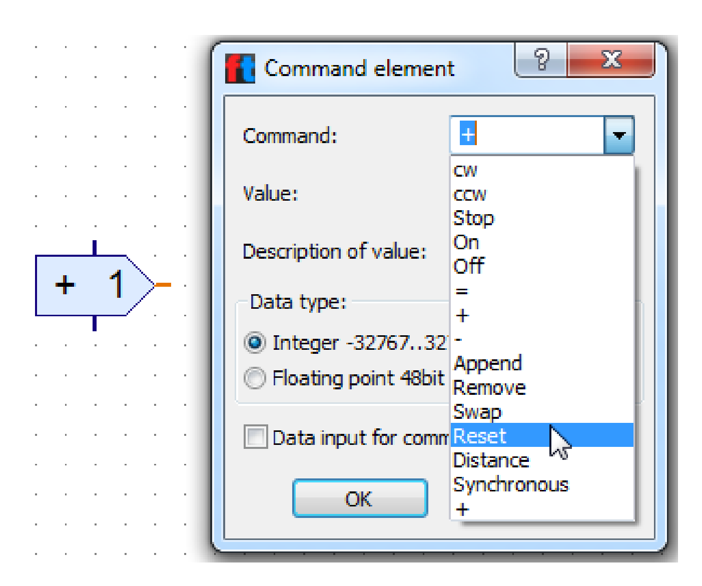
Из меню Input, outputs выберите элемент Motor.



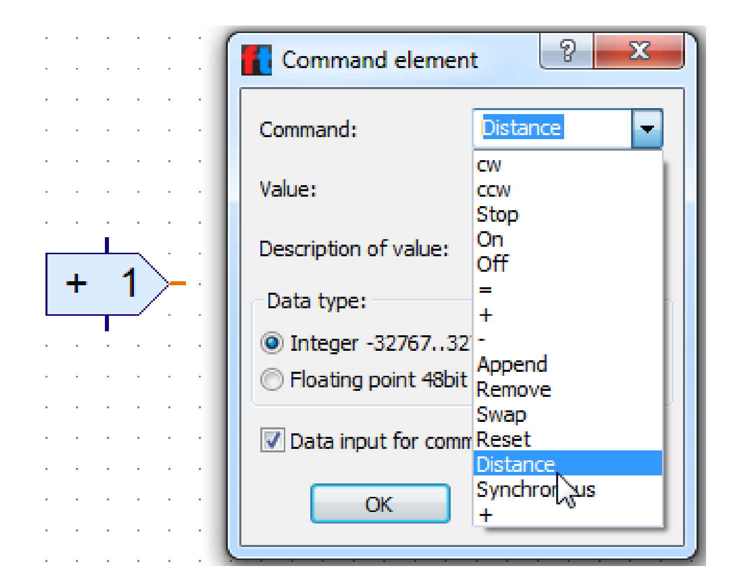
Существует четыре элемента Command (командных элемента). По мере написания сложных программ вы поймете, насколько эти элементы полезны. Начните с правого элемента Motor. Щелкните правой кнопкой мыши на этом элементе. Оставьте команду на cw и измените значение на 2. Это замедлит работу двигателя настолько, что вы сможете увидеть происходящее. Когда вы нажмете OK, число на элементе изменится на 2, указывая скорость, с которой будет двигаться двигатель.



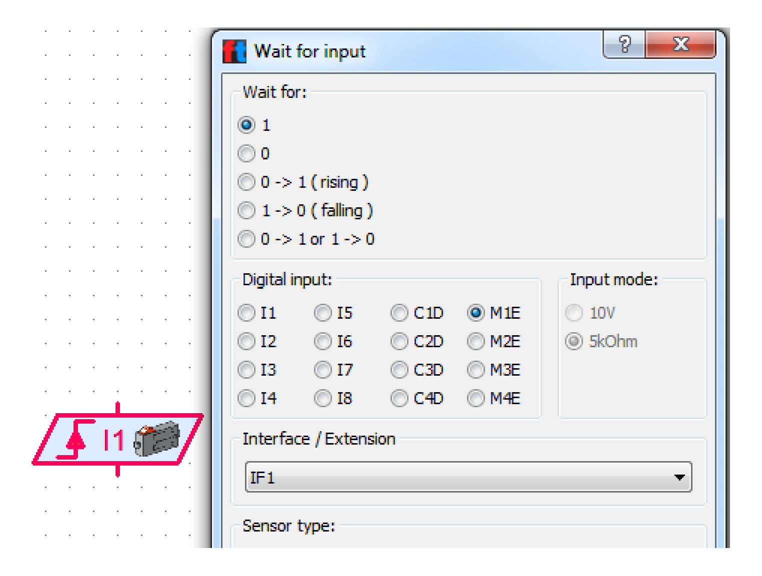
Теперь щелкните правой кнопкой мыши один из плюсовых элементов. Элементы могут быть назначены любой команде по вашему желанию. В выпадающем меню команды выберите Reset и нажмите OK.



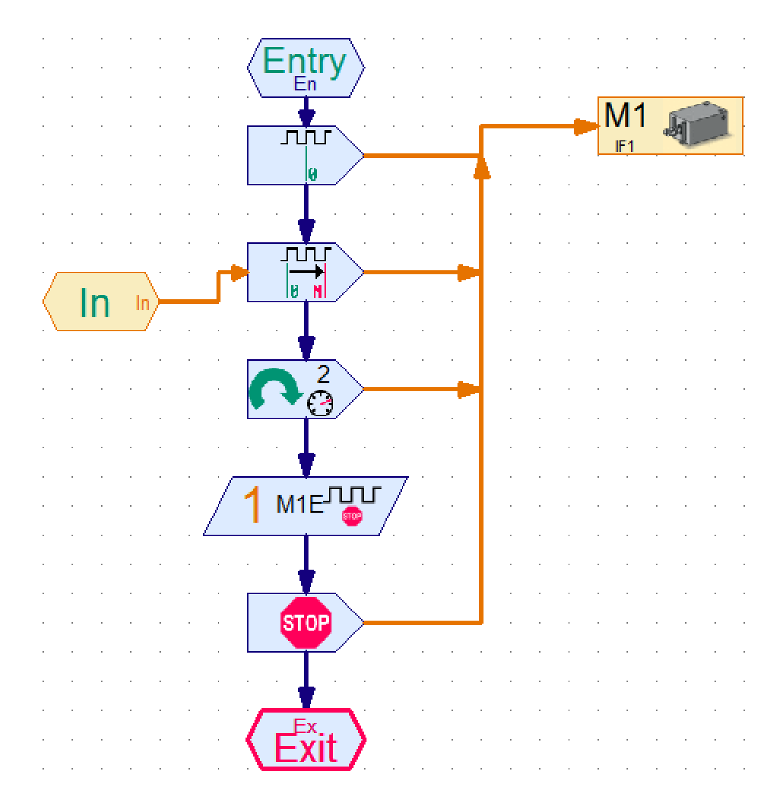
Щелкните правой кнопкой мыши на другом плюсовом элементе и измените его на Distance. Установите флажок Data input for command value (ввод данных для значения команды).



Наконец, щелкните правой кнопкой мыши на Wait for input и установите значение параметра Wait в 1. Выберите Digital input (цифровой вход) M1E.

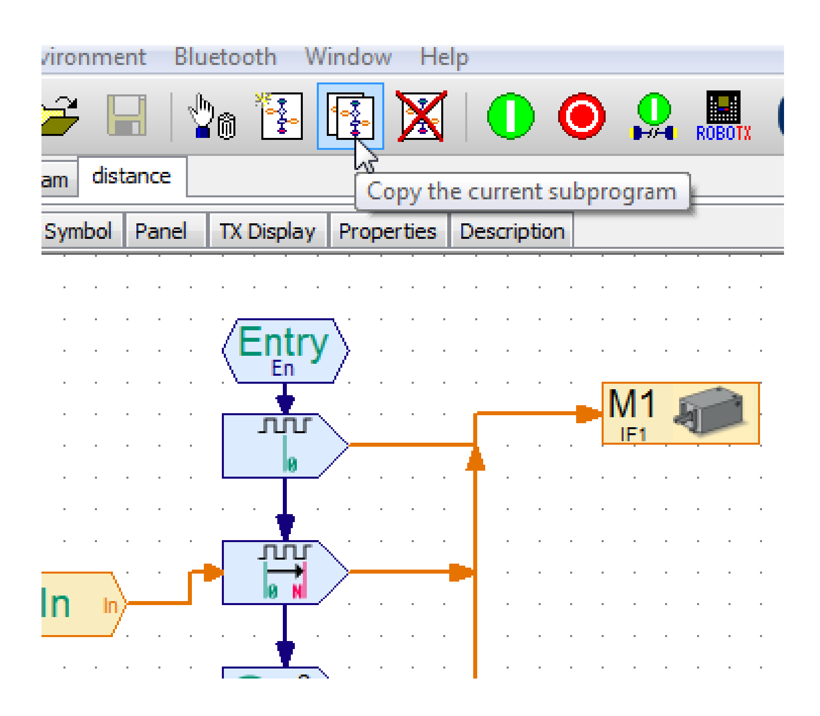


Теперь соберите подпрограмму, как показано на рисунке ниже. Эта подпрограмма сбрасывает энкодер на 0. Затем она принимает входные данные из основной программы и принимает их в качестве расстояния, которое пройдет двигатель. Следующий элемент задает скорость движения двигателя. Элемент Wait for input проверяет, чтобы двигатель достиг нужного значения, а затем элемент Stop выключает двигатель. Все данные из командных элементов передаются на выход двигателя. Это возможно благодаря тому, что он находится в подпрограмме.

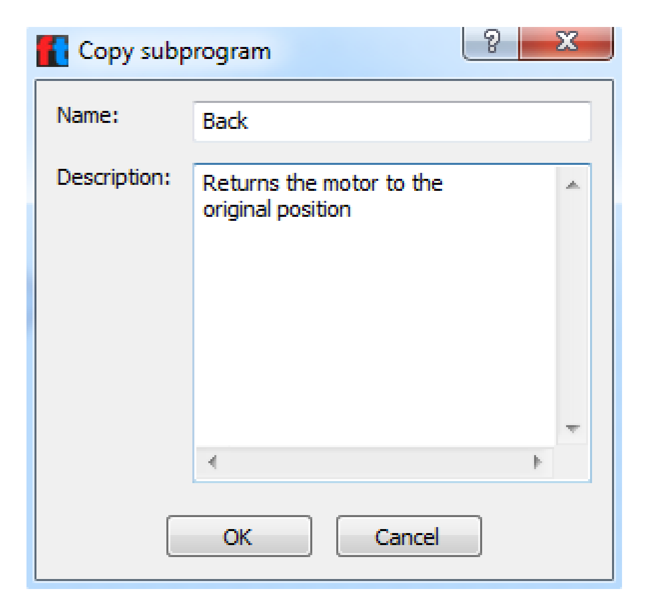


Для целей эксперимента необходимо, чтобы двигатель возвращался в исходное положение для тестирования других значений параметров. Именно в этом заключается ценность подпрограммы с командными элементами.

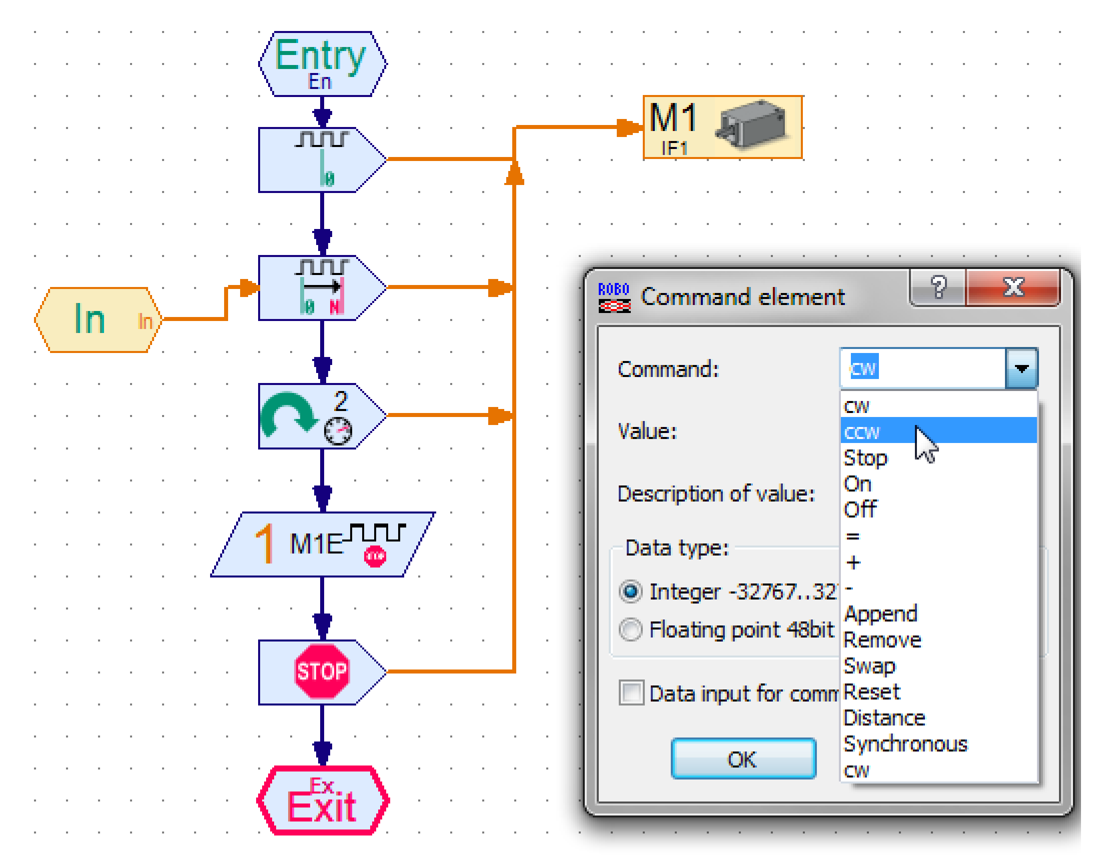
В главном меню выберите значок Copy Subprogram (копировать подпрограмму).



Этот пример подпрограммы назван Back.

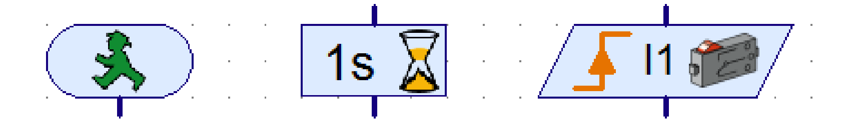


После нажатия на кнопку OK появится вкладка Back. Перейдите на эту вкладку и щелкните на элементе Motor и измените значение на CCW.

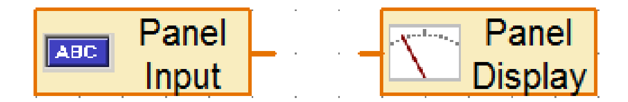


Теперь можно написать основную программу для эксперимента.

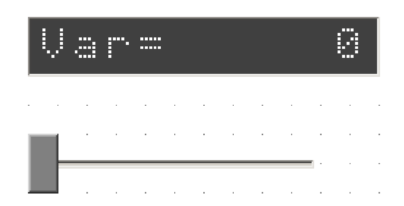
Вернитесь на вкладку Main program. Разместите элементы Start, Time delay и Wait for input в рабочем окне.



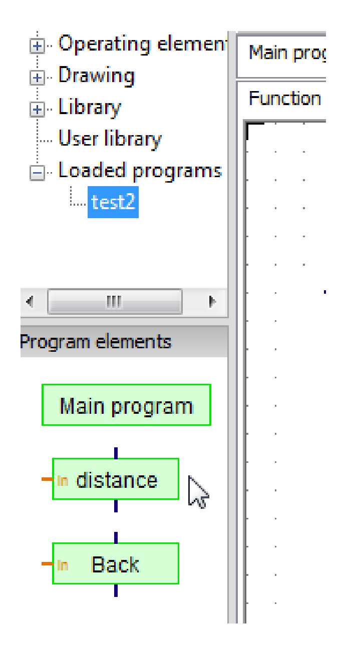
Из секции Inputs, output в разделе Program elements выберите элементы Panel Input и Panel Display.



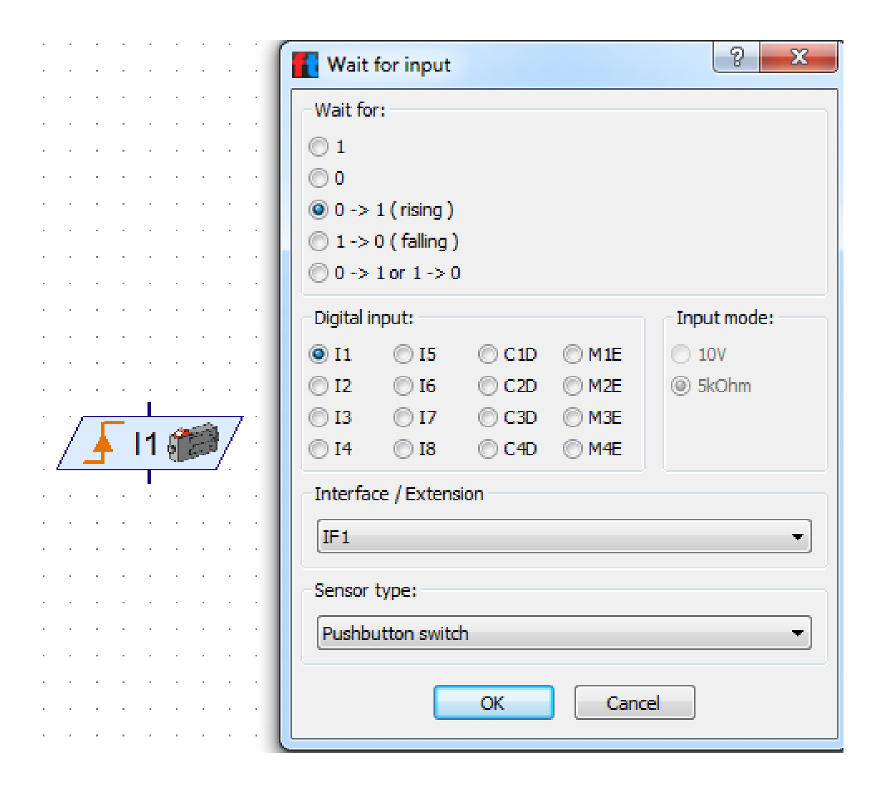
В разделе меню Operating Elements, в секции Displays возьмите Text display и Slider (ползунковый регулятор).



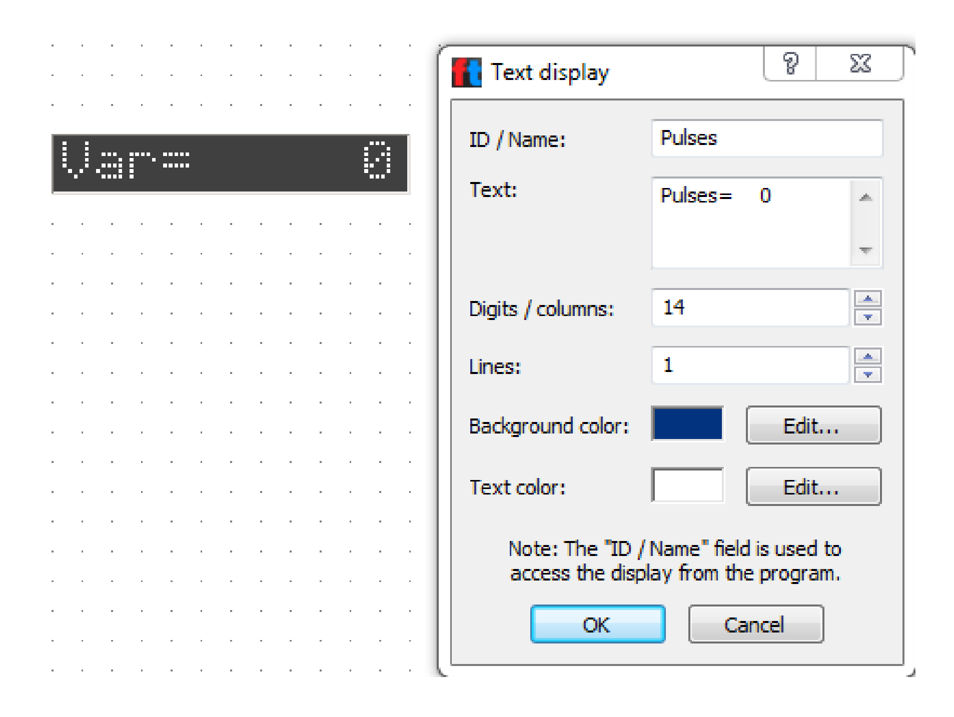
В секции Loaded Programs (загруженные программы) раздела Element groups выберите основную программу. Появится меню, показанное ниже. Выберите обе подпрограммы и разместите их по одной.



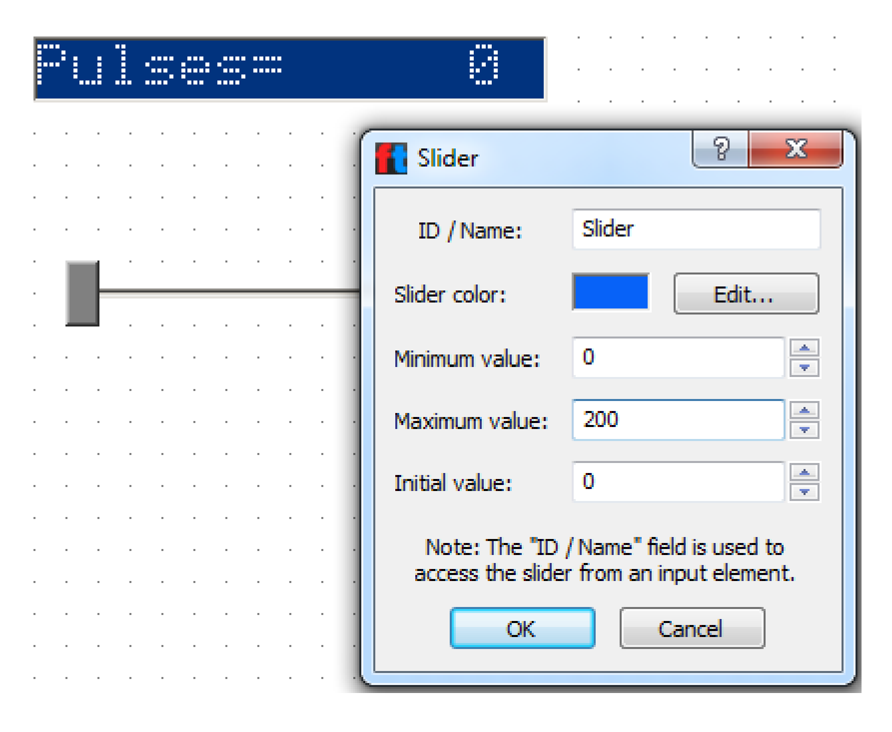
Щелкните правой кнопкой мыши на Wait for input. Установите опцию Wait for на 0 -> 1. Это позволит нам решать, когда запускать двигатель, нажимая на переключатель.



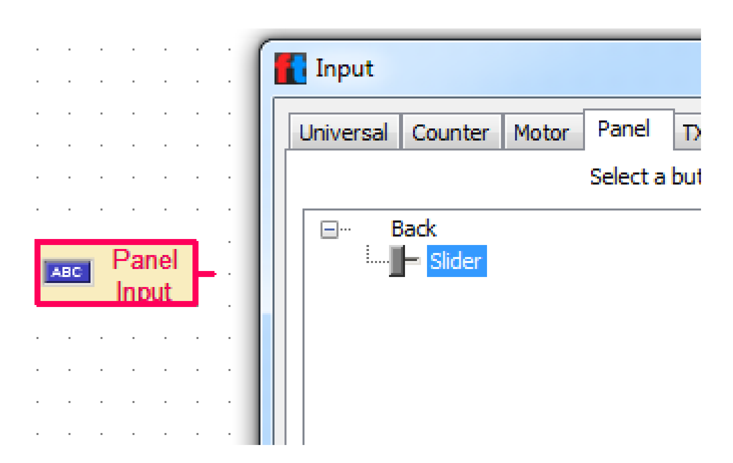
Щелкните правой кнопкой мыши на Text display. Задайте имя дисплею. В данном примере используется имя Pulses (импульсы). Элемент настроен на отображение текста Pulses. Поскольку слово «pulses» содержит больше букв, чем слово по умолчанию, размер цифр должен быть увеличен. В примере он установлен на отображение 14.



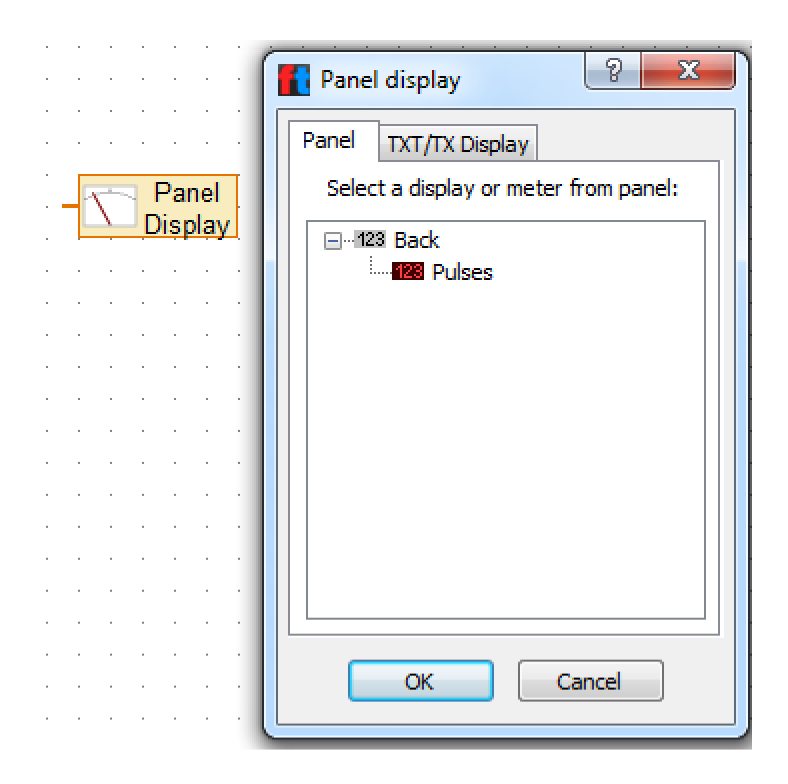
Щелкните правой кнопкой мыши на ползунке. Измените значение параметра Maximum value на 200. Это даст нам возможность настроить вход двигателя.



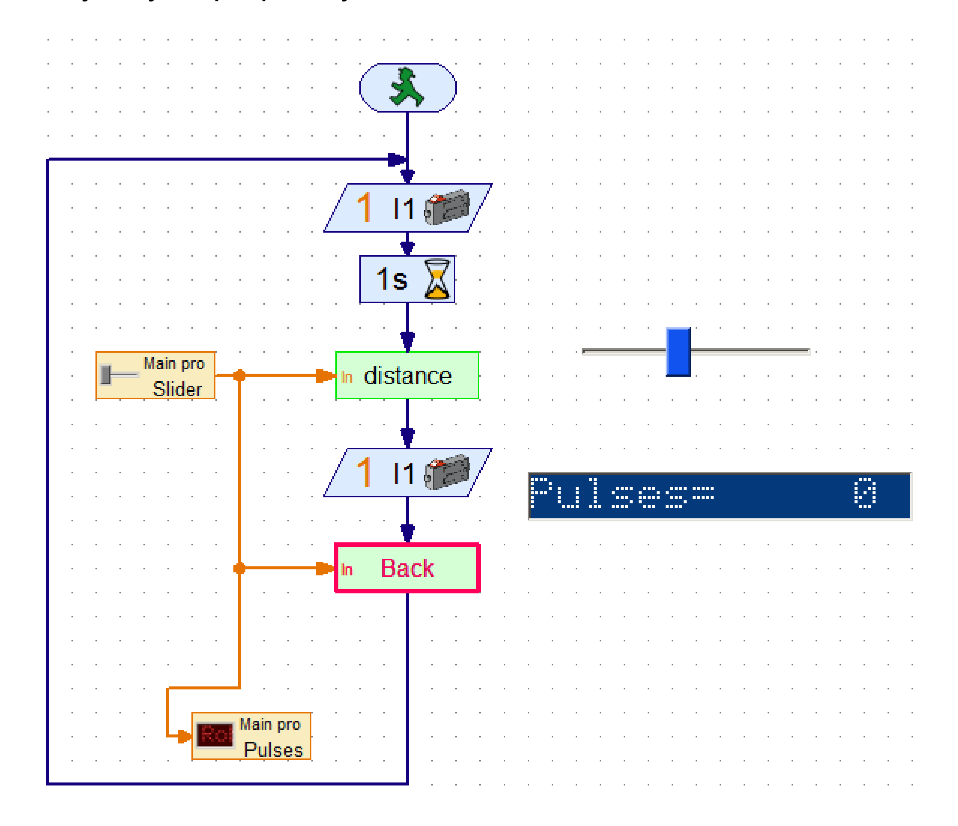
Щелкните правой кнопкой мыши элемент Panel input и выберите ползунок, указанный под параметрами.



Щелкните правой кнопкой мыши на Panel display и свяжите с дисплеем элемент Pulses.



Соберите следующую программу.



Когда вы запустите программу, она остановится в ожидании ввода, чтобы вы нажали переключатель. Перед тем, как нажать на переключатель, переместите ползунок примерно на четверть. Вы увидите изменение дисплея. Это дает вам возможность знать, сколько импульсов вы устанавливаете.

Нажмите переключатель один раз, и мотор включится. Когда вы увидите, где вы, снова нажмите на переключатель, двигатель вернется в исходное положение. Чтобы выполнить следующую часть, вам нужно знать, сколько импульсов требуется для поворота колеса на один полный оборот.

Поместите своего робота на гладкую поверхность. Напишите программу для движения вперед точно на 18 дюймов. Вам нужно будет знать количество импульсов, необходимых для поворота колеса на один оборот, и длину окружности колеса. Поверните робота на 90 градусов, продвиньтесь вперед ровно на 6 дюймов и поверните еще на 90 градусов. Отойдите на 18 дюймов назад, сделайте последний поворот на 90 градусов и идите назад. Оставьте робота в исходном положении.

Сделайте копию программы для своей инженерной тетради. Обсудите любые проблемы или проблемы, с которыми вы столкнулись при доставке робота в нужное место. Это управление без обратной связи или с обратной связью? Есть ли другие способы контролировать, куда идет робот? Сделайте необходимые комментарии в своих инженерных тетрадях.

Заключение

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради.

Сколько импульсов потребовалось для одного полного оборота колеса?

Используя эту информацию, определите, сколько оборотов потребуется, чтобы пройти ровно три фута. А сколько понадобится импульсов?

Назад
Список практикумов




Создание панели управления

Назначение

Возможность управления удаленными транспортными средствами необходима для решения многих задач. В этой работе вы построите панель управления для навигации удаленного транспортного средства с компьютерной станции. Ваш робот должен быть подключен по Bluetooth. Это позволит управлять вашим роботом на расстоянии около десяти метров.

Оборудование

Basic Robot
Соединение Bluetooth

Занятие

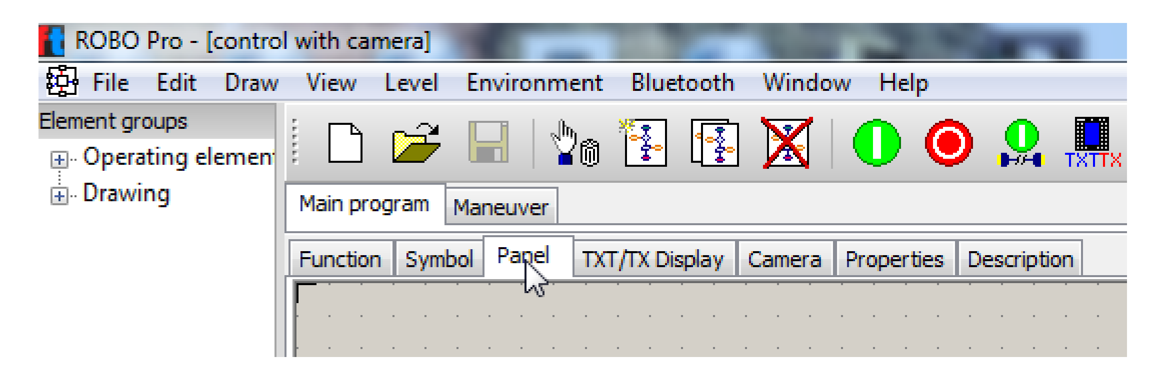
Постройте Detection Robot (робота-обнаружителя), представленного на странице 40. Вы будете использовать эту модель для экспериментов с различными системами технического зрения, типичными для робототехники.



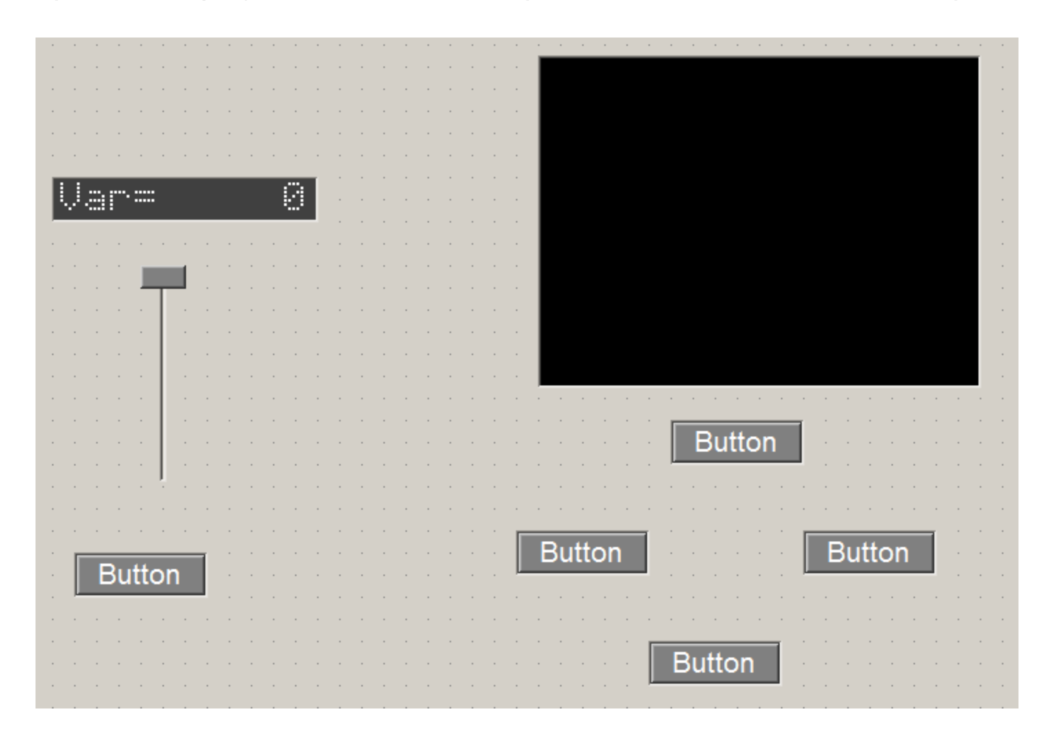
Создание программы

Откройте RoboPro и начните новый проект. Установите уровень Level 5:Object.

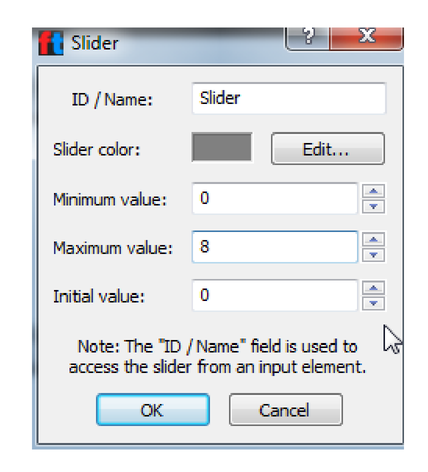
В рабочем окне выберите вкладку Panel.



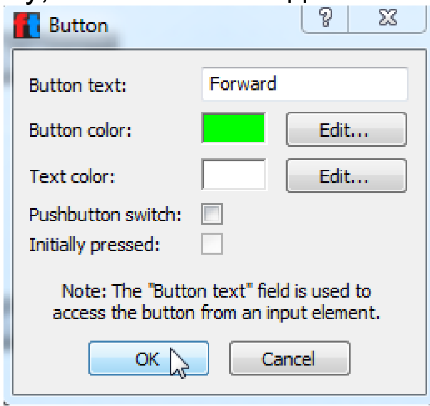
В окне Element group выберите Operating elements и откройте Displays. Перетащите на рабочий экран пять Button (кнопок), Slider control (ползунковый регулятор), Text Display и Camera viewer (средство просмотра камеры).



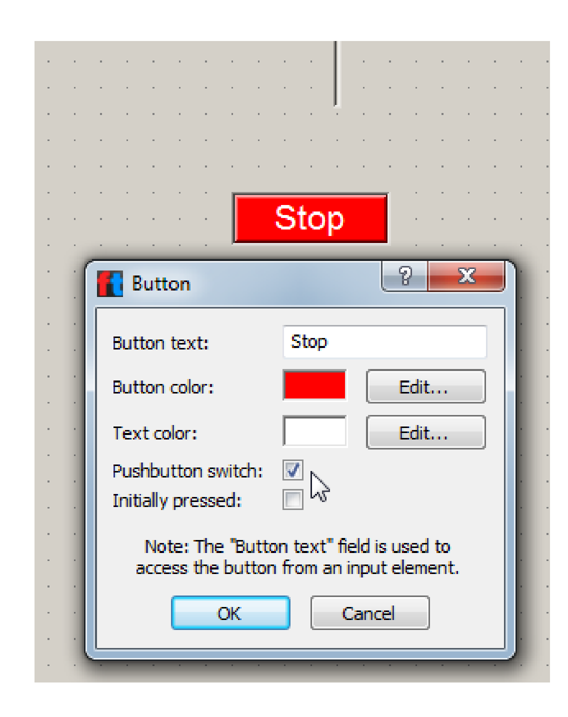
Отредактируйте панель управления следующим образом:
Установите в текстовом поле слева значение Speed,
измените параметр на 12 Установите ползунок на
максимальное значение 8.



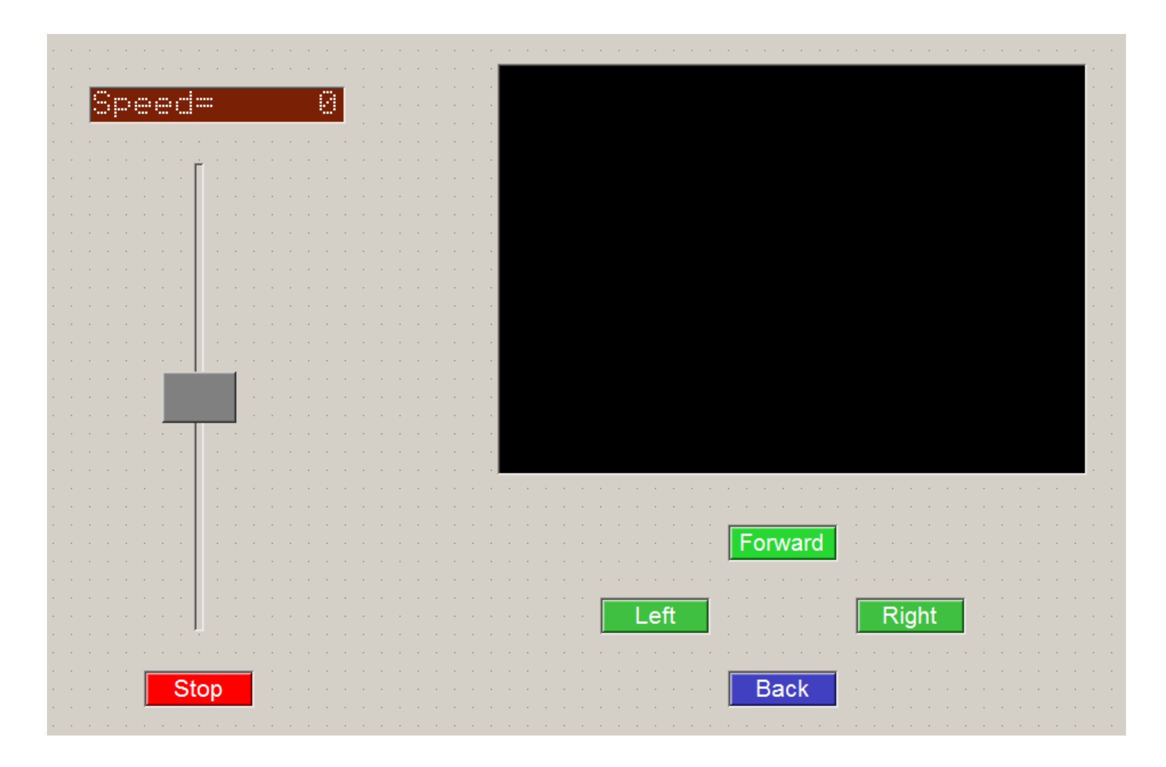
Обозначьте четыре кнопки: вперед, назад, влево и вправо. Настройте цвета так, чтобы они соответствовали тому, что вы хотите сделать.



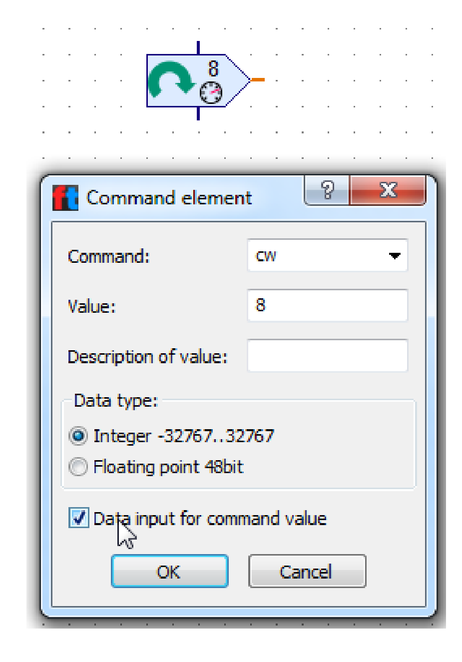
Кнопку под ползунком определите как Stop. Установите флажок рядом с Pushbutton Switch (кнопочным выключателем). Это позволит вам останавливать двигатели, а затем снова включать их.



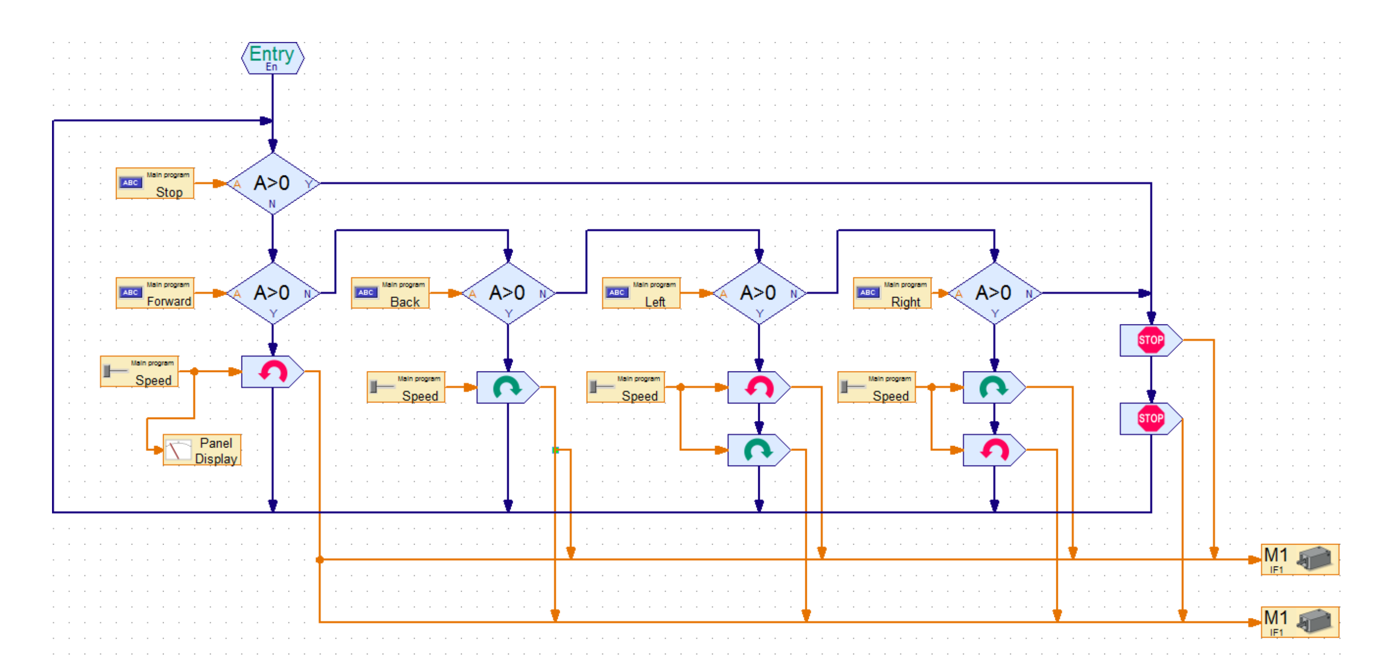
Вы можете изменить размер элементов и экрана, перейдя в выпадающее меню Draw и выбрав Edit. Нажмите на элемент, размер которого вы хотите изменить, и растяните/сожмите объекты до нужного размера..



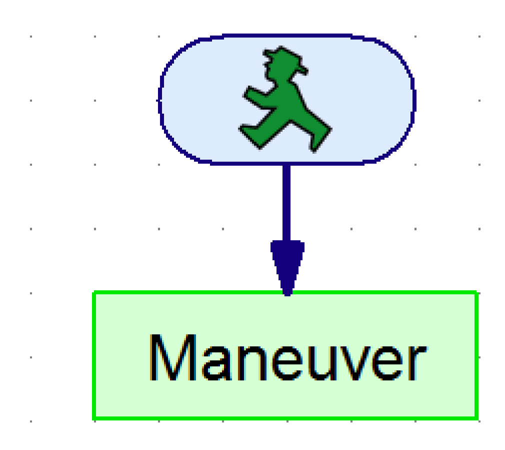
Вернитесь на вкладку Function Tab в основном меню и выберите значок Create new subprogram (создать новую подпрограмму). Назовите подпрограмму Maneuver (маневр).
При создании командных элементов для этой подпрограммы вам нужно будет добавить дополнительный вход для информации с ползунка. Щелкните правой кнопкой мыши на элементе и установите флажок в поле Data input for command value.



Постройте подпрограмму



Теперь создайте основную программу, подобную приведенной ниже.



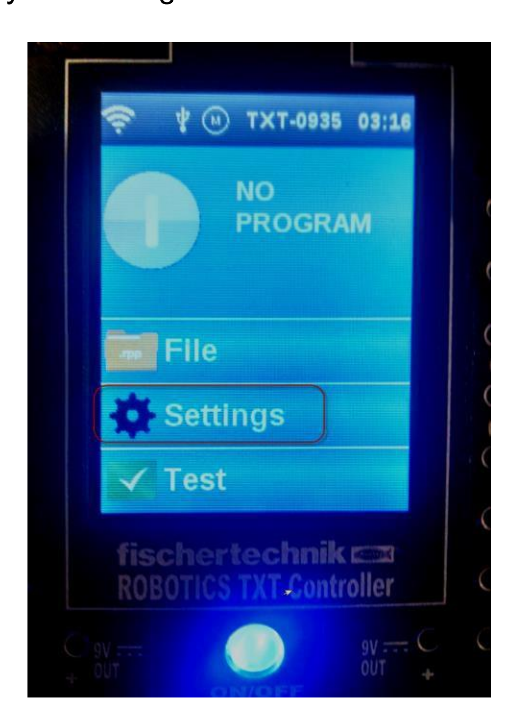
На панели можно установить скорость вращения двигателя. Вы должны установить скорость достаточно медленной для безопасного маневрирования. Камера начнет передавать информацию, как только вы запустите программу.

Подключение по Wi-Fi

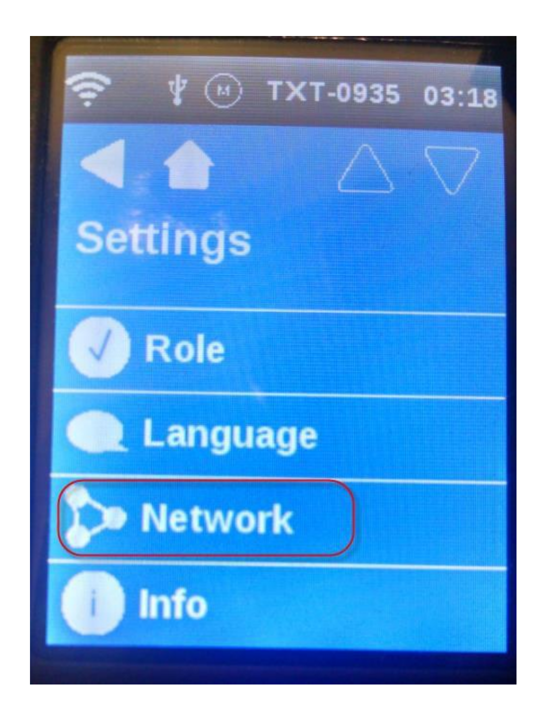
Для настоящего дистанционного управления транспортным средством потребуется беспроводная связь с роботом.

Инструкции встроены в руководство по контроллеру TXT, которое находится в ROBO ProTerminal.

Требования:
1. На ПК должен быть установлен модуль Wi-Fi, либо к ПК должен быть подключен USB-адаптер Wi-Fi и установлено соответствующее программное обеспечение драйвера.
2. Контроллер ROBOTICS TXT должен быть включен, а Wi-Fi должен быть включен в меню Settings (настройки) в разделе Network. В главном меню контроллера выберите пункт Settings.



Оказавшись в меню настроек, выберите пункт Network.

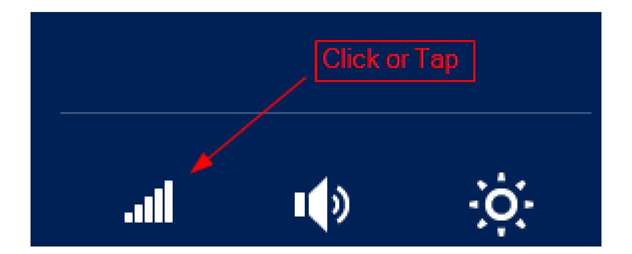


In the network window you will see the WLAN Network security key. This key is case sensitive. You will need this number to connect to the network generated by the TXT controller. Tap the WLAN section and you will see it blink.

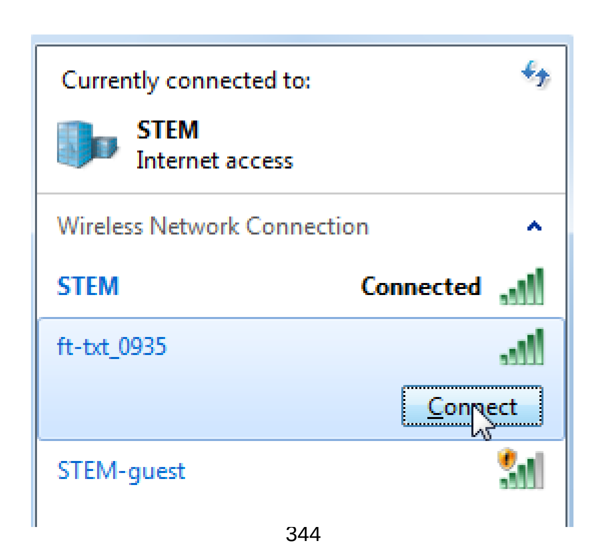
В окне сети вы увидите ключ безопасности сети WLAN. Этот ключ чувствителен к регистру. Ключ понадобится для подключения к сети, созданной контроллером TXT. Нажмите на раздел WLAN, и вы увидите, как он мигает.



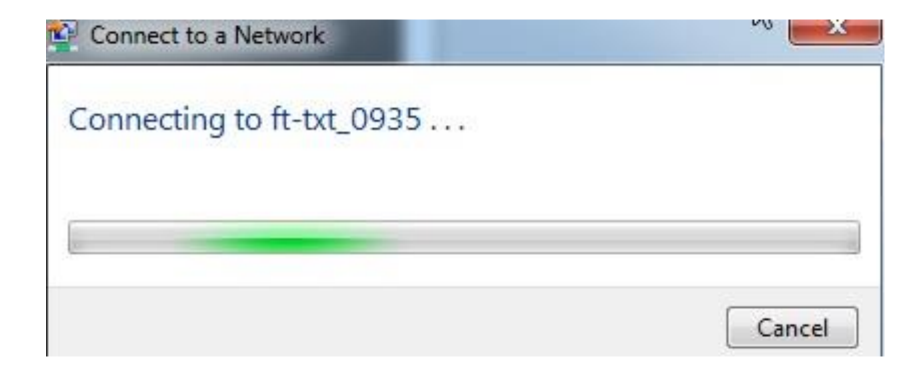
Для соединения с контроллером TXT Controller, нажмите на значок сети в правой нижней части панели задач на экране компьютера.



Когда появится окно Wireless, вы увидите в списке контроллер TXT. Нажмите на TXT, и появится кнопка подключения. Выберите эту кнопку.



Появится окно, сообщающее о попытке подключения.



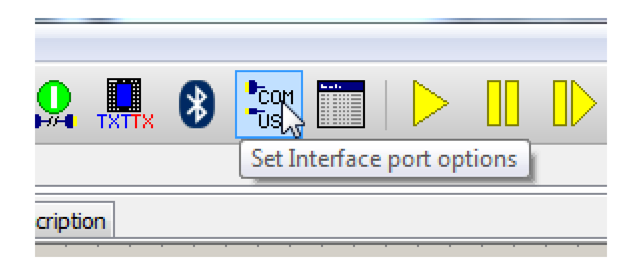
После этого появится диалоговое окно ключа безопасности. Введите номер с вашего контроллера. Точно подберите комбинацию букв и цифр. Если в ключе есть заглавные буквы, строчные буквы не будут заменены.



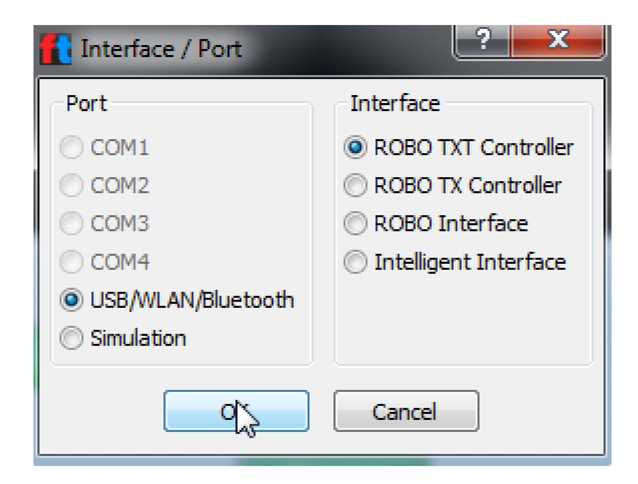
После ввода правильного кода безопасности и выбора OK устройство подключится к контроллеру TXT.

Подключение к контроллеру

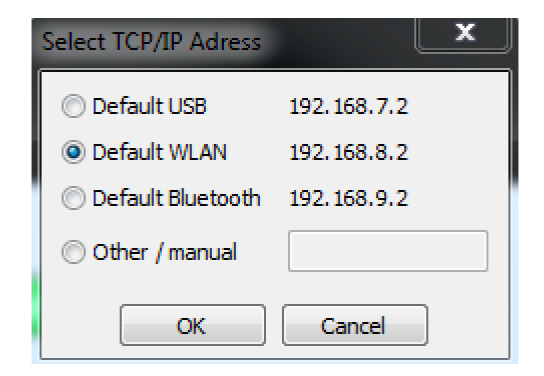
Последний шаг - сообщить ROBO Pro, что вы хотите подключиться с помощью Wi-Fi. Выберите опцию Set Interface Port Options на главной панели инструментов.



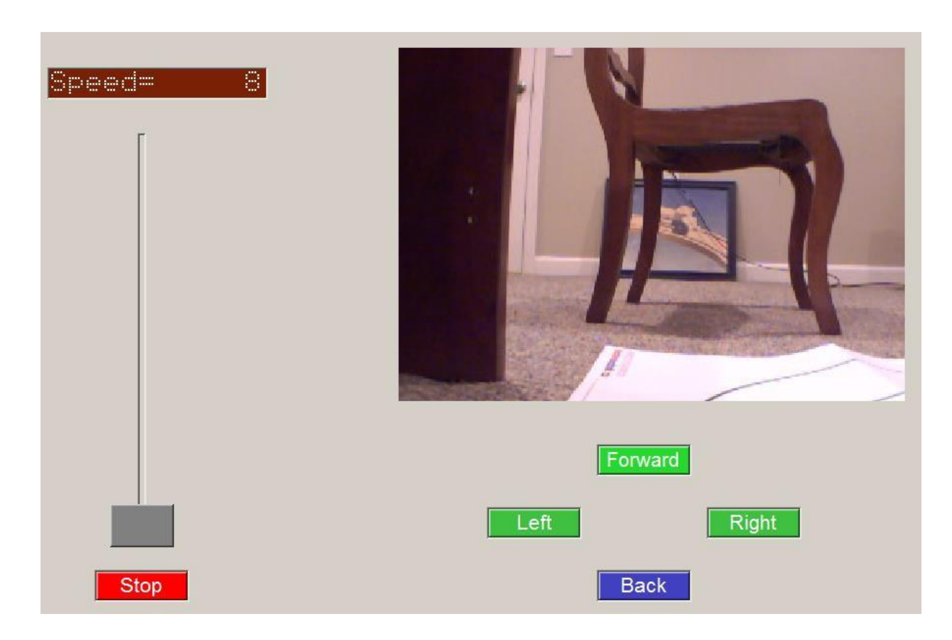
Откроется диалоговое окно Interface/Port. Убедитесь, что выбраны ROBO TXT и USB/WLAN/Bluetooth.



Выберите OK, после чего откроется диалоговое окно для выбора адреса TCP/IP. Обязательно установите флажок Default WLAN. Нажмите кнопку OK.



Нажмите кнопку Run (запуск), и вы увидите, как камера включится. Вы можете управлять роботизированным транспортным средством, используя камеру для ввода данных.



Заключение

Потренируйтесь и привыкните управлять роботом. Сделайте копию программы для своей инженерной тетради и дайте объяснение, как она работает.

Беспилотники все чаще появляются в нашем мире. Были ли какие-либо трудности в управлении, когда вы дистанционно использовали камеру и программу?

Что было самым сложным в обучении вождению с использованием только камеры?

Какие функции вы хотели бы добавить в робота, чтобы им было легче управлять?

Назад
Список практикумов



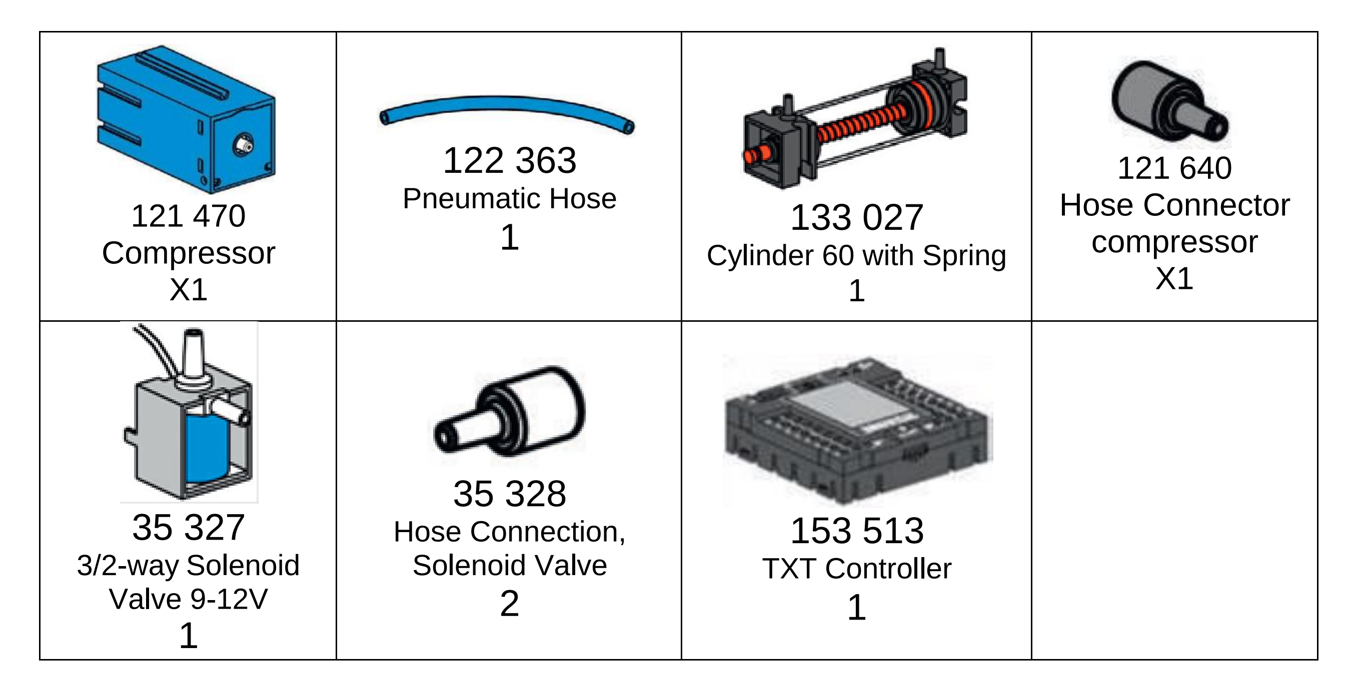


Пневматика

Назначение

Это занятие познакомит вас с компонентами, используемыми в пневматических системах. Пневматические устройства основаны на энергии газов, находящихся под давлением. С помощью пневматики создаются различные движущиеся системы и компоненты систем. Пневматические устройства включают в себя оборудование для распыления краски, отбойные молотки, выключатели для грузовиков и другого крупного оборудования, буры для скал, строительное оборудование для забивания гвоздей, оборудование для пищевой промышленности, сифоны для газировки и промышленное оборудование всех типов. Пневматические устройства популярны благодаря простоте конструкции, надежности и безопасности. Но важно знать, как работает оборудование, чтобы избежать разочарований.

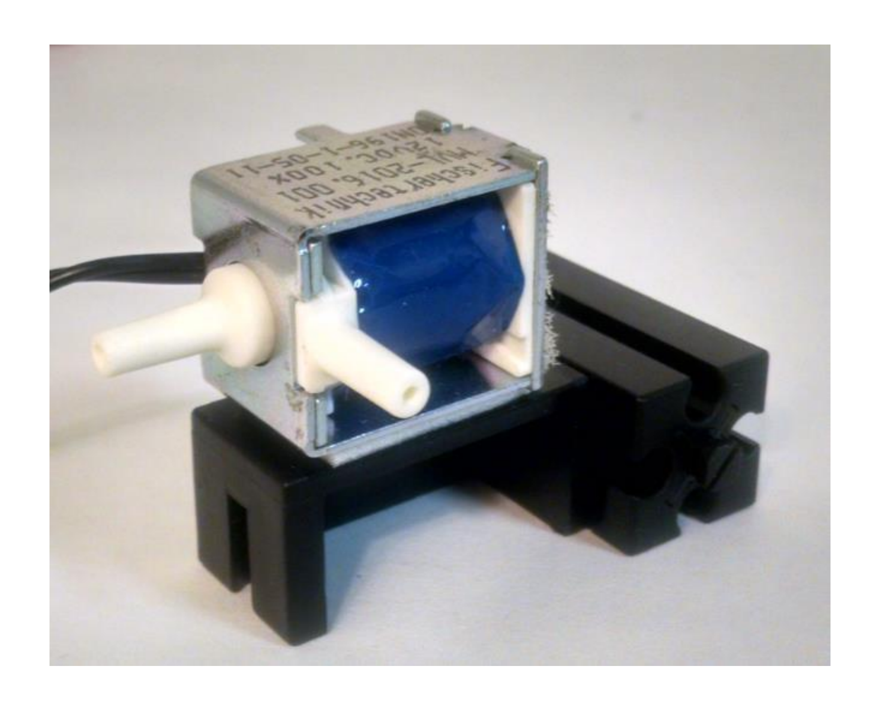
Оборудование



121 470 Compressor X1	122 363 Pneumatic Hose 1	133 027 Cylinder 60 with Spring 1	121 640 Hose Connector compressor X1
35 327 3/2-way Solenoid Valve 9-12V 1	35 328 Hose Connection, Solenoid Valve 2	153 513 TXT Controller 1	

Задание

Электромагнитный клапан крепится к 30-миллиметровой балке с помощью двухстороннего скотча. Крепление клапана к конструкции обеспечивает устойчивость в работе.



Этот электромагнитный клапан является 3/2-ходовым. Самый простой клапан направленного управления - это 2-ходовой клапан. Двухходовой клапан останавливает поток или пропускает его. Хорошим примером двухходового клапана является водопроводный кран. Водопроводный кран пропускает или перекрывает поток с помощью ручного управления. Для работы цилиндра одностороннего действия требуется приток воздуха к его порту и отток из него. Для этого необходим 3-ходовой клапан. Трехходовой клапан пропускает поток жидкости к приводу в одном положении и выпускает жидкость из него в другом положении. Цифра 3 в названии означает 3 порта. На рисунке выше вы можете видеть два порта. Третий порт скрыт за крышкой на другом конце. Эта крышка действует как глушитель и диффузор, когда воздух выходит из цилиндра. Воздухозаборник находится напротив диффузора.

Поскольку воздух выходит из цилиндра при закрытии электромагнитного клапана, важно знать, какой порт является питающим, а какой - подающим в цилиндр. Когда клапан закрывается, пружина в цилиндре возвращает шток поршня в исходное положение. Это заставляет воздух возвращаться по шлангу и выходить через открытое отверстие 3/2-ходового клапана. Если клапан подключен в обратном направлении, цилиндр никогда не вернется обратно.

Цилиндр состоит из поршня в середине прозрачной трубки. Давление воздуха заставляет поршень подниматься вверх в цилиндре, а синий вал выходит из верхней части цилиндра. Если его соединить с механизмом, то он может приводить его в движение. Научный принцип работы и создания давления основан на законе Шарля (или втором законе Гей-Люссака) – это один из базовых газовых законов. Большие цилиндры обычно изготавливаются из нержавеющей стали и могут обеспечивать большую мощность поршня. В данном случае мы подаем энергию на нижний порт цилиндра. С помощью двух клапанов вы можете подавать питание на каждую сторону цилиндра, то есть подавать энергию в обоих направлениях.

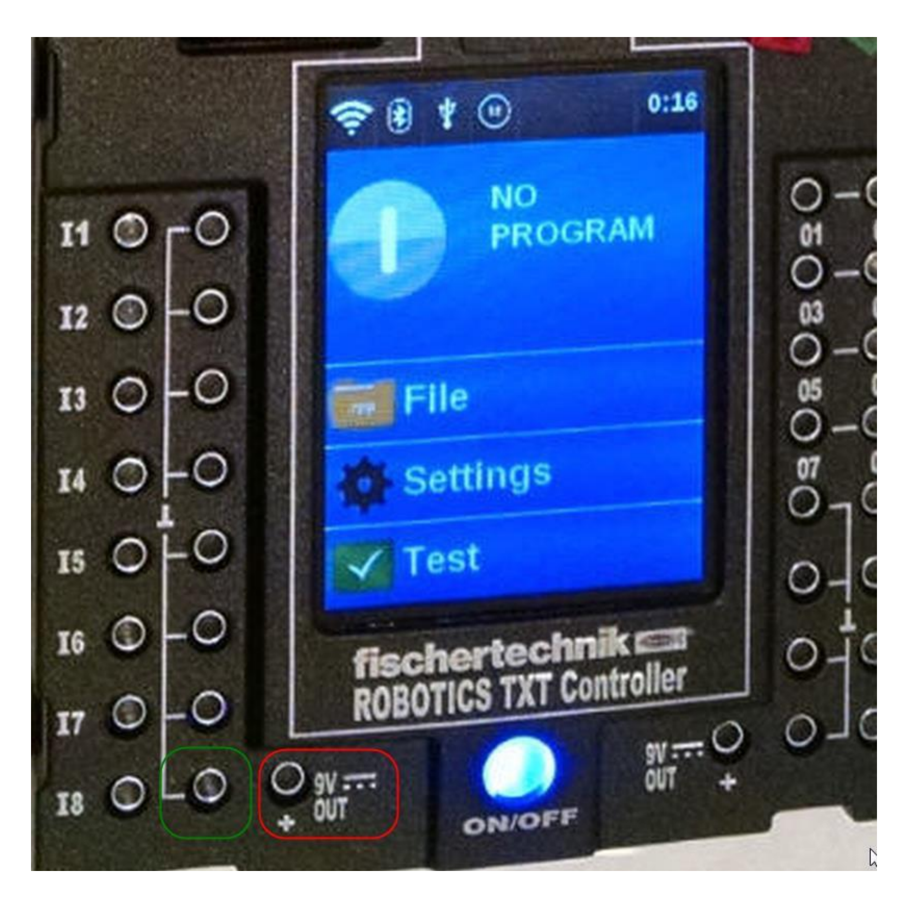


В этом упражнении мы поместим цилиндр на верхнюю часть воздушного компрессора, показанного на рисунке ниже.



Воздушный компрессор - это моторизированный насос для воздуха. Более крупные воздушные системы имеют резервуар или емкость для поддержания давления воздуха, и при необходимости давление остается постоянным. Без резервуара вы услышите изменения в работе компрессора, когда цилиндр активируется.

При работе с давлением воздуха необходимо поддерживать постоянное давление. Воздушный компрессор работает от 9 В, поэтому для питания компрессора мы будем использовать выход 9 В+ в нижней части контроллера TXT и вывод земли от I8.

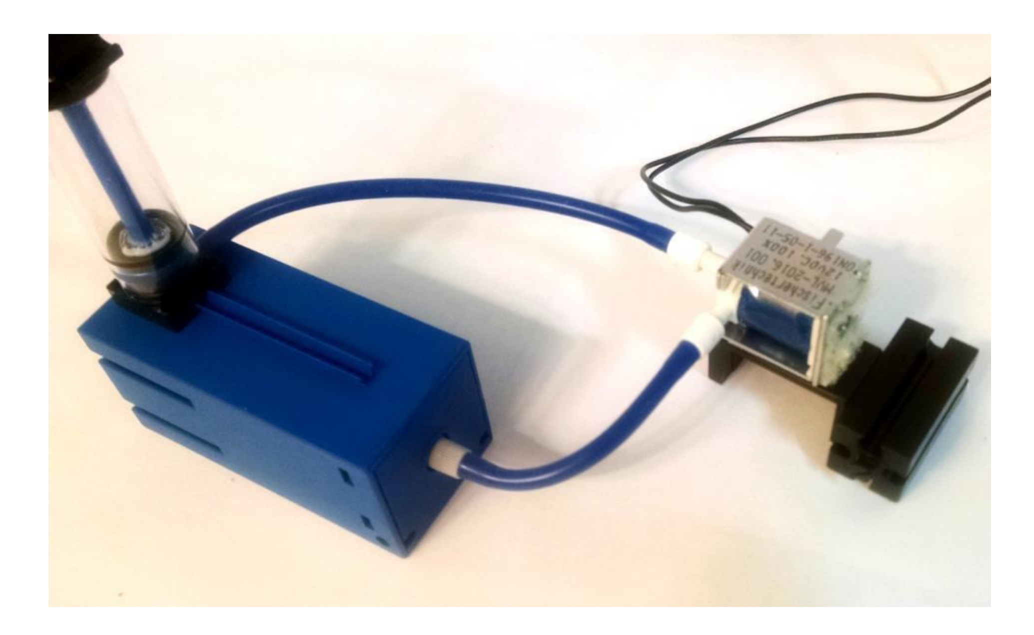


Электромагнитный клапан - это клапан с электромеханическим управлением. Когда через электромагнитный клапан проходит электрический ток, электромагнит переключает состояние. В случае 3-портового клапана поток переключается либо на работу цилиндра, либо на выхлоп через конец клапана. Для управления клапаном в данной работе мы будем использовать соединение M1.

Шланг, соединяющий компоненты системы, - гибкий, но для защиты концов используются фитинги. Фитинг для воздушного компрессора - серый, а фитинг для клапана - белый.



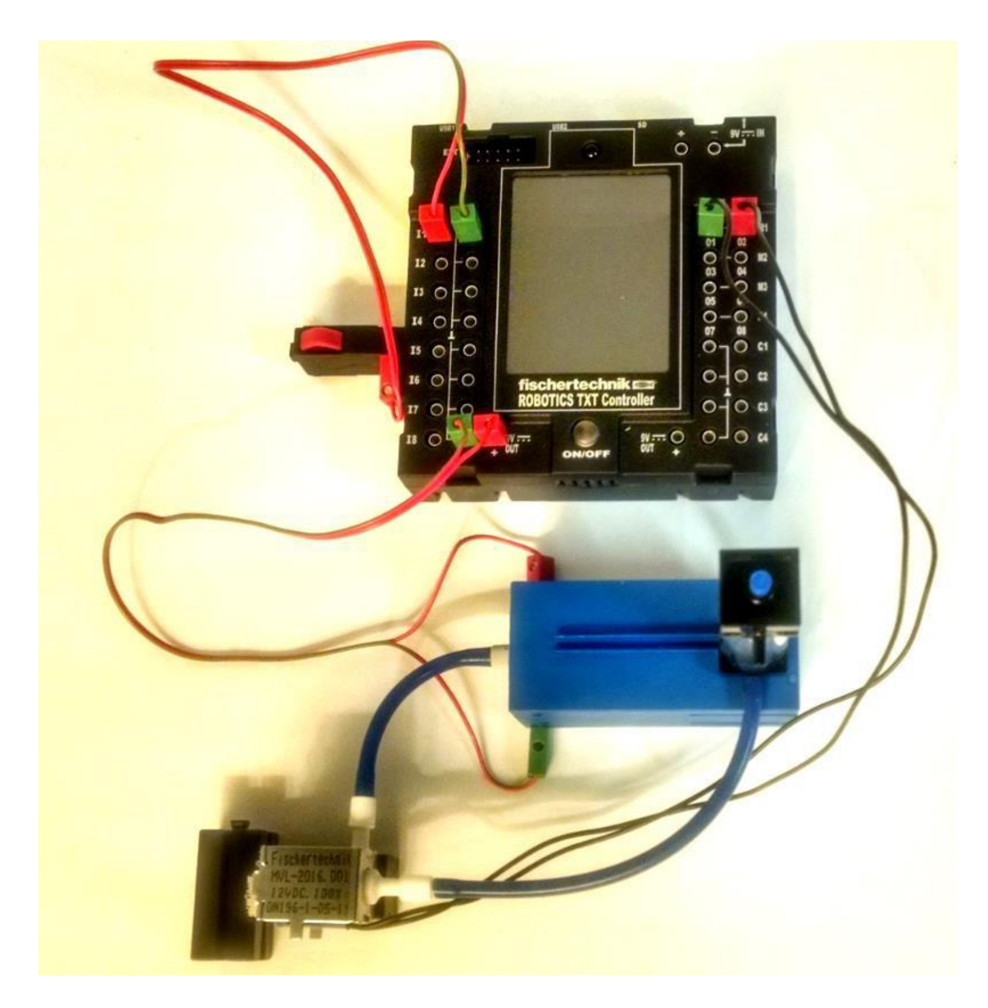
Соединения шланга с контроллером и клапаном показаны на рисунке ниже.



Переключатель будет использоваться в программе для определения момента, когда пора подавать воздух в цилиндр. Поместите переключатель на боковой стороне контроллера рядом с разъемом I1.

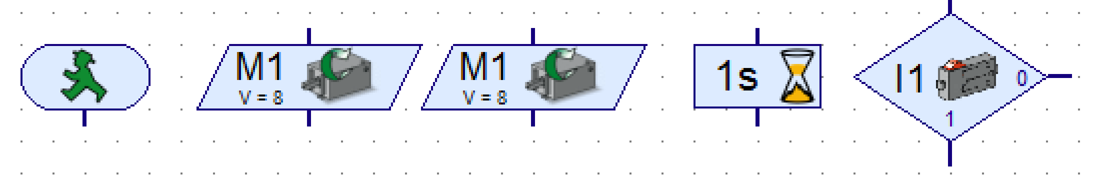


Ваша собранная система должна выглядеть так, как показано на рисунке ниже.

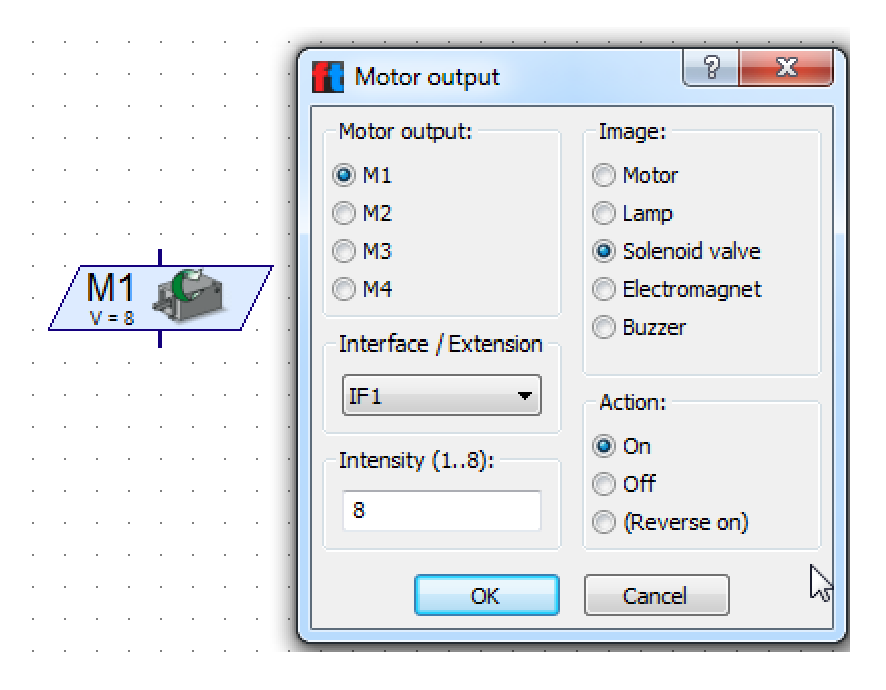


Программа

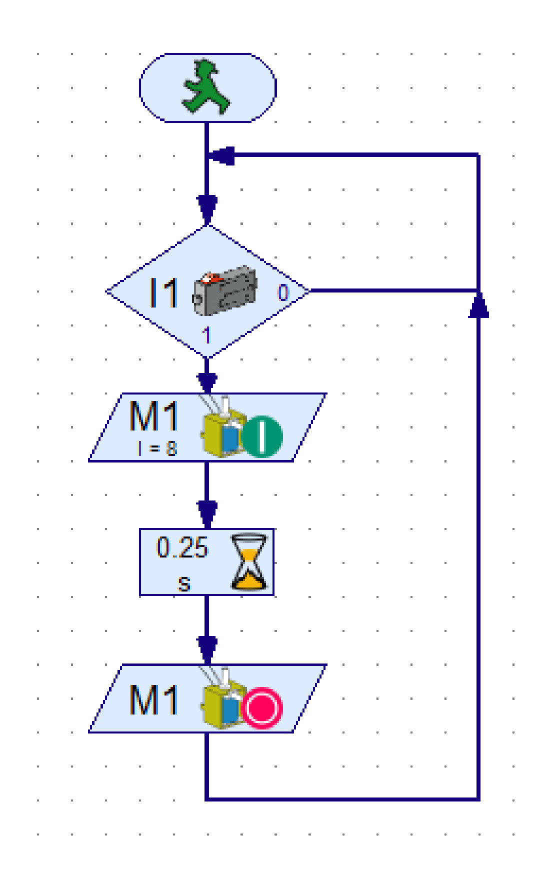
Выберите следующие элементы из меню Basic elements.



Щелкните правой кнопкой мыши на элементе Motor и настройте параметры. После выбора Solenoid valve (электромагнитного клапана) и выбора OK изображение изменится.



Составьте программу, показанную ниже.



Когда учитель проверит вашу установку, включите питание контроллера и запустите программу.

Заключение

Если при подключении к электромагнитному клапану давление воздуха поступает в неправильный порт, поршень цилиндра не будет втягиваться. В этом случае отключите питание контура, чтобы воздушный компрессор остановился. Поменяйте местами соединения шлангов с клапаном и повторите попытку.

Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради.

Набросайте в своей инженерной тетради схему, показывающую правильный вход и выход воздуха из электромагнитного клапана.

Опишите звук, издаваемый воздушным компрессором при движении поршня.

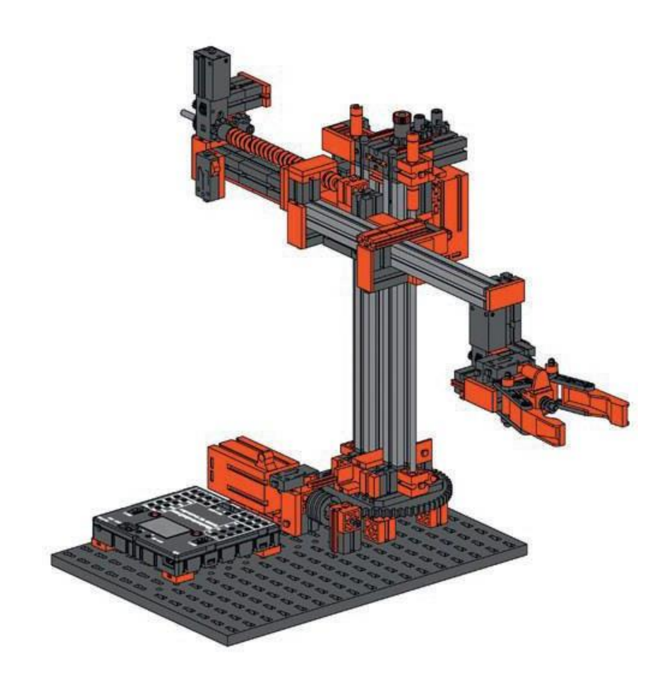
Каким образом можно добавить накопитель в эту воздушную систему, чтобы всегда был источник давления воздуха?

Назад
Список практикумов





Считывание позиций



Назначение

В автоматизированном оборудовании обычно имеется ряд позиций, определяющих положение манипуляторов или всего робота. Позиции записываются или передаются в комплекс управления оборудованием. Роботы и автоматизированные машины зависят от заданных позиций, так как попадание в нужные точки обеспечивает надежное повторение рабочих операций.
Написание отдельного элемента программы для каждой позиции громоздко и ведёт к случайным ошибкам, оптимальнее прочитать файл электронной таблицы с данными. Этот практикум познакомит вас с чтением файла и использованием данных для определения того положения, в которое должно перейти устройство.

Оборудование

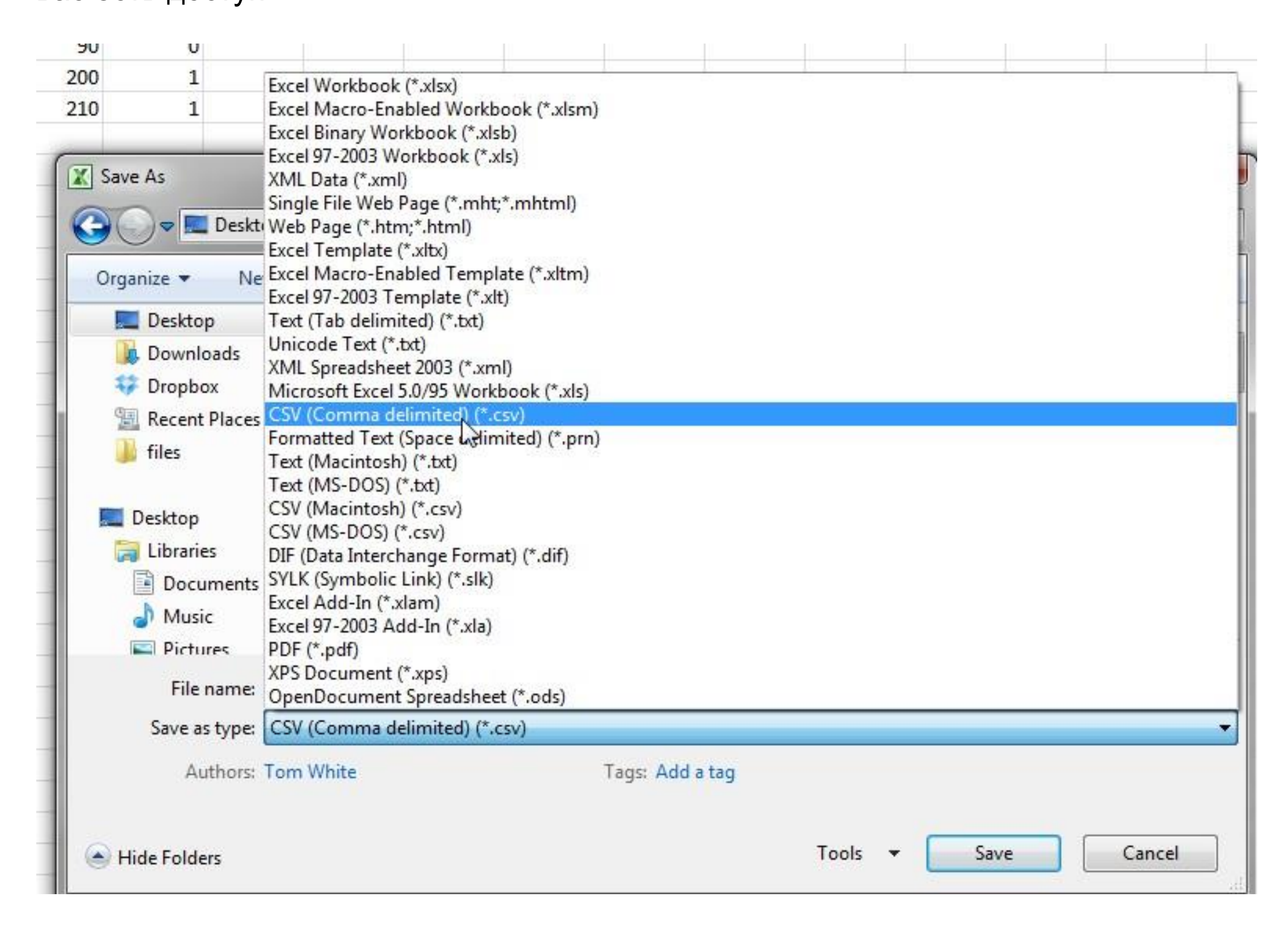
3-Axis Robot со страницы 39 руководства Automation-robots

Занятие

Откройте Excel. Введите следующую таблицу данных.

	A	B
1	values	direction
2	450	0
3	900	0
4	400	0
5	550	1
6	1200	1

Сохраните таблицу в формате .csv (comma separated values, текстовый файл разделителями). Задайте файлу имя и сохраните его в удобную папку, к которой у вас есть доступ.

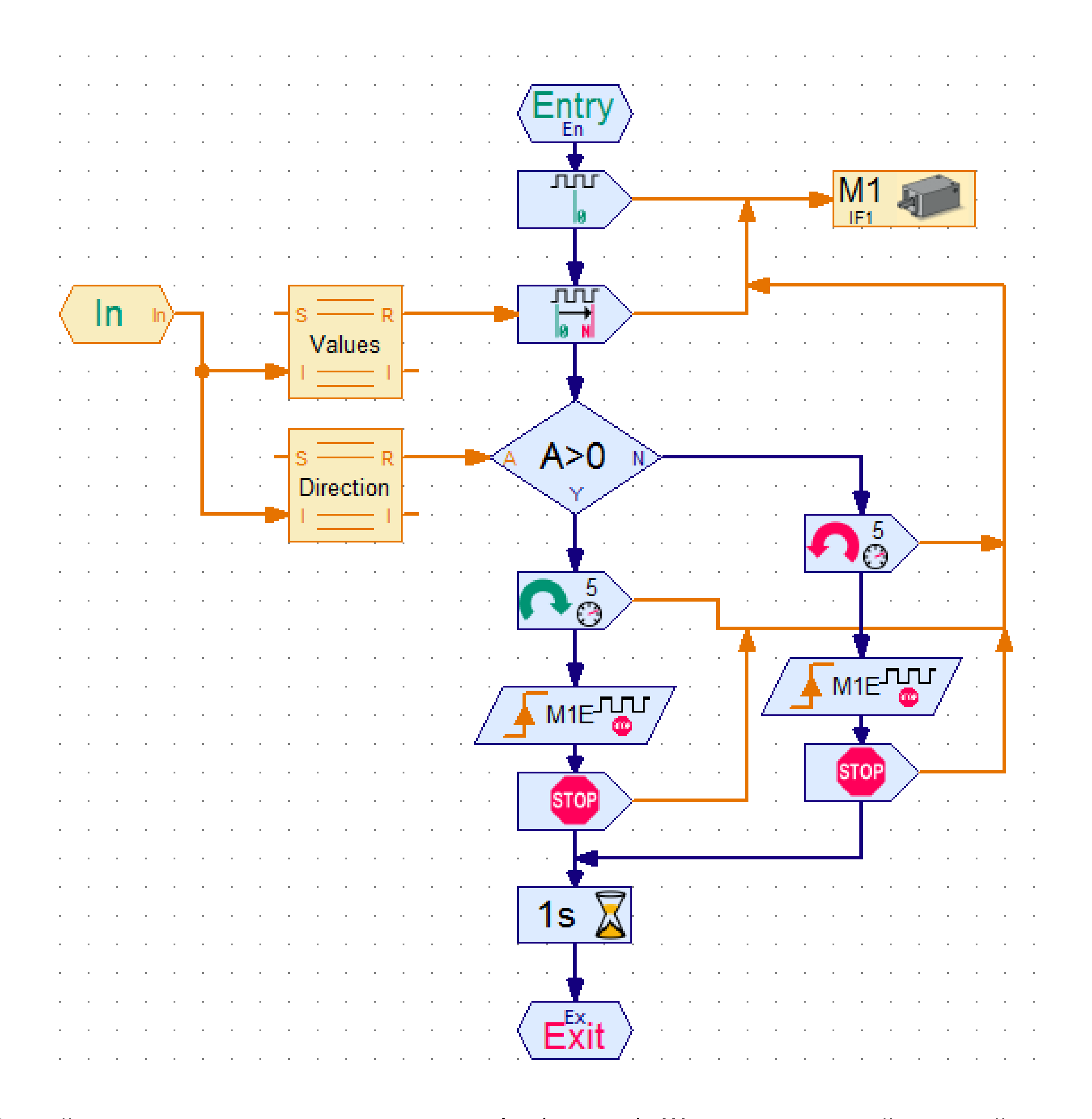


Мы создадим программу для управления конвейерной лентой. Она будет использоваться для контроля автоматизированной рабочей ячейки. Линия перемещает деталь от станка к станку, а затем снимает деталь с ленты и кладёт в нужную тару. Операции повторяются циклично. Вместо того чтобы использовать несколько датчиков для остановки ленты, мы будем использовать счетчики энкодера для перемещения с места на место. Именно так программируется роботизированное оборудование, в котором требуется раз за разом перемещаться в одно и то же место.

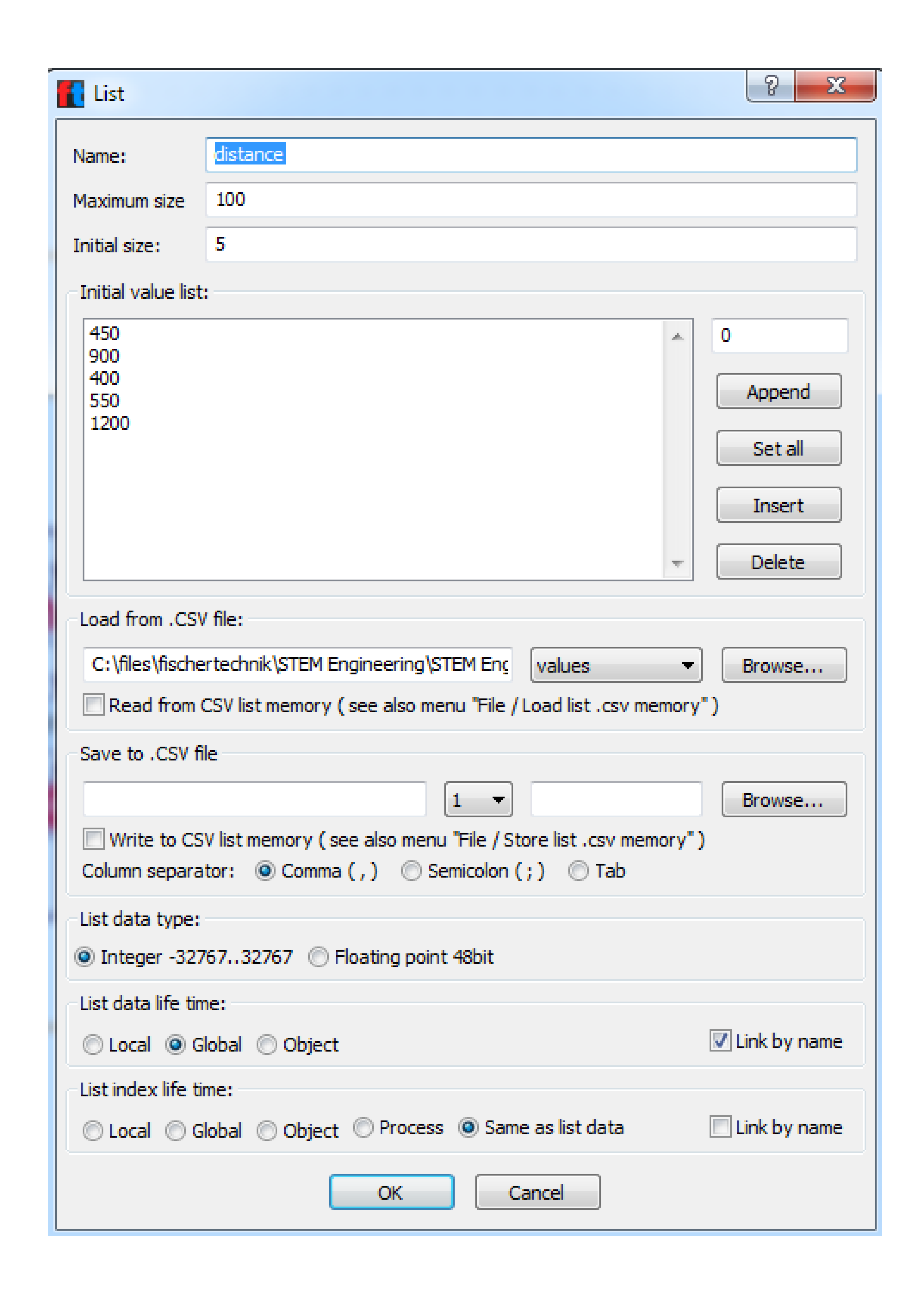
Создайте новую программу в RoboPro и определите уровень Level 5 objects.

Создайте подпрограмму и определите её название. С помощью подпрограммы мы будем передавать информацию из электронной таблицы в основную программу. В основной программе мы задаем номер шага в виде переменной. Каждый раз, когда программа выполняет цикл, она добавляет единицу к переменной, что позволяет ей считывать соответствующую строку электронной таблицы.

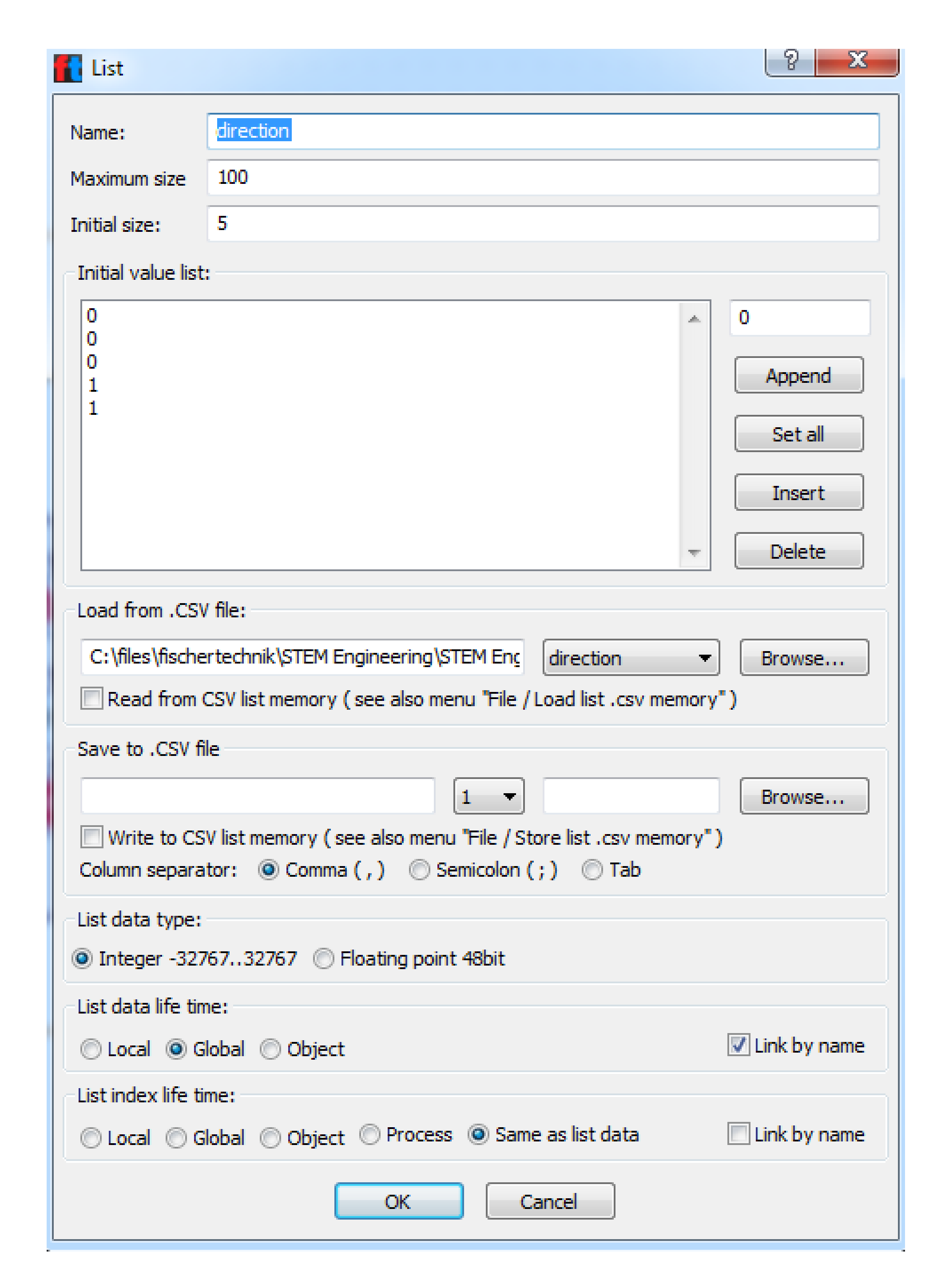
Создайте следующую подпрограмму. Задокументируйте, что происходит на каждом шаге. Распечатайте копию для своей инженерной тетради.



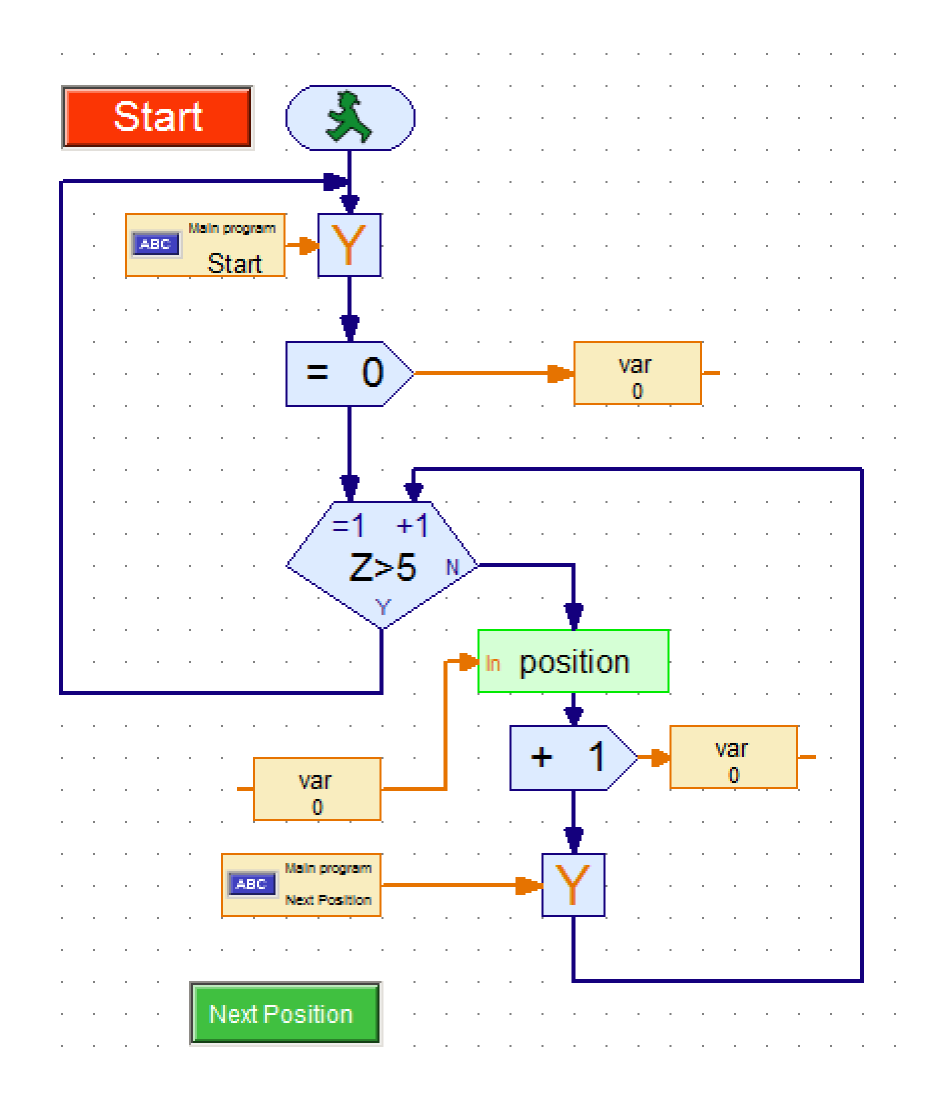
В этой подпрограмме находятся два List (списка). Щелкните правой кнопкой мыши на первом списке и назовите его Distance. В пункте Load from .CSV file (загрузить из файла .CSV) перейдите к созданному вами файлу. Выбрав файл, вы увидите выпадающее меню. Выберите опцию Values (значения), и вы увидите введенную вами информацию. Нажмите OK.



Теперь щелкните правой кнопкой мыши на втором списке и назовите его Direction. В пункте Load from .CSV file перейдите к созданному вами файлу. После выбора файла вы увидите выпадающее меню. Выберите опцию Direction и вы увидите введенную вами информацию. Выберите OK.



Напишите основную программу по образцу, приведенному ниже.



Убедитесь, что переменные являются глобальными. Щелкните правой кнопкой мыши на переменной и установите флажок Global в разделе Life time.

Заключение

Устраните неполадки и запустите программу. Распечатайте копию программы для своей инженерной тетради. Опишите, что делает программа и как она ищет информацию. Объясните, как работает переменная в цикле.

Отредактируйте файл csv и включите в него 10 записей о расстоянии и направлении. Отредактируйте программу, чтобы считать 10 записей о расстоянии и направлении. Запустите программу.

Распечатайте копию для инженерной тетради.

Назад
Список практикумов




Запись позиций

Назначение

При создании автоматизированного оборудования программисты создают обучающие и отладочные программы для записи необходимых положений манипуляторов или роботов. С помощью отладочных программ технические специалисты могут настраивать оборудование непосредственно по месту эксплуатации. После того, как машины установлены на нужных местах в рабочей зоне, специалисты записывают необходимые позиции различных автоматизированных устройств. Роботизированным манипуляторам задаются места, где они должны забирать объекты, и места, где они должны их выгружать. В промежутках роботу задаются траектории безопасного движения, чтобы избежать столкновений с неподвижными компонентами системы.

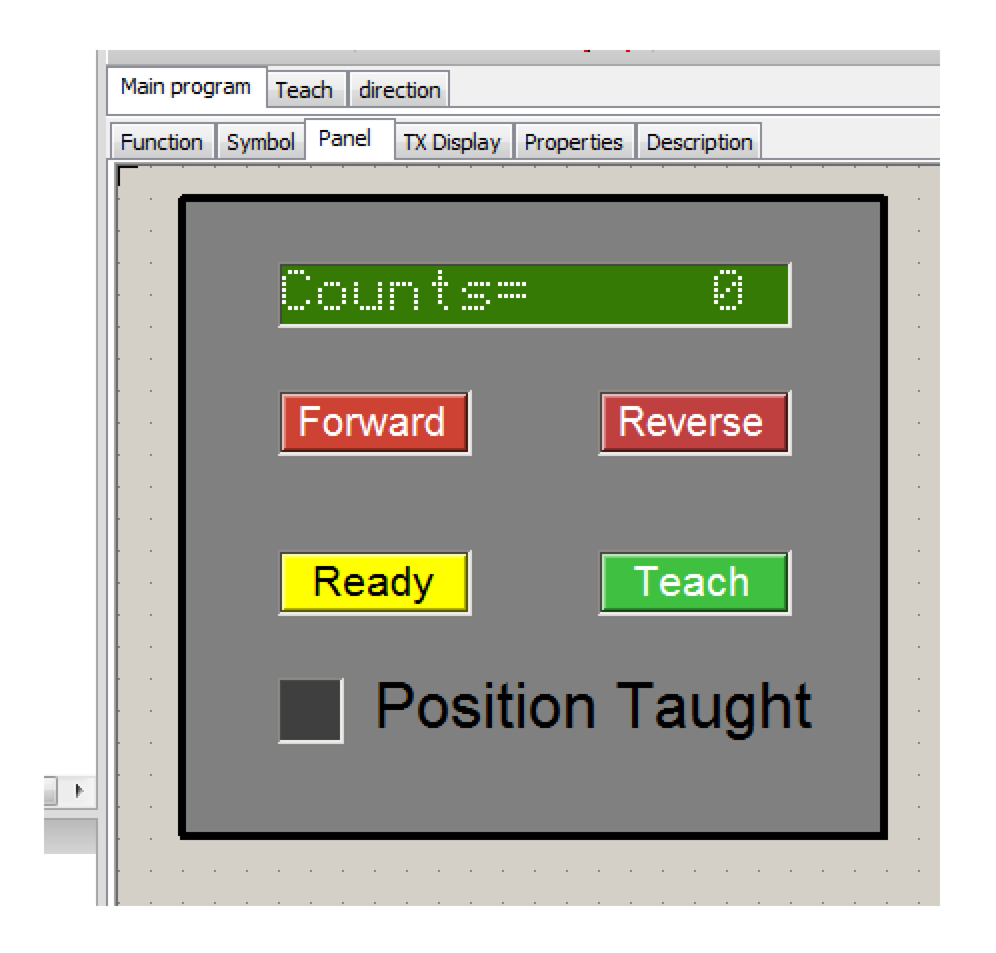
В этом практикуме вы научитесь разрабатывать программу, которая устанавливает роботизированную руку в выбранное место и сохраняет эту позицию в CSV-файле для дальнейшего использования. При этом панель управления отладочной программы должны использовать техники, не знакомые с программированием. Нужные позиции будут автоматически записываться в заданный файл.
Важно отметить, что существует множество различных способов выполнения подобных задач. Каждый программист вырабатывает свой стиль и использует то, что считает подходящим. Поэтому документирование программы имеет решающее значение для её работоспособности и развития. Другой программист не должен тратить много времени на расшифровку того, как должна работать программа.

Оборудование

3-Axis Robot со страницы 39 руководства Automation-robots

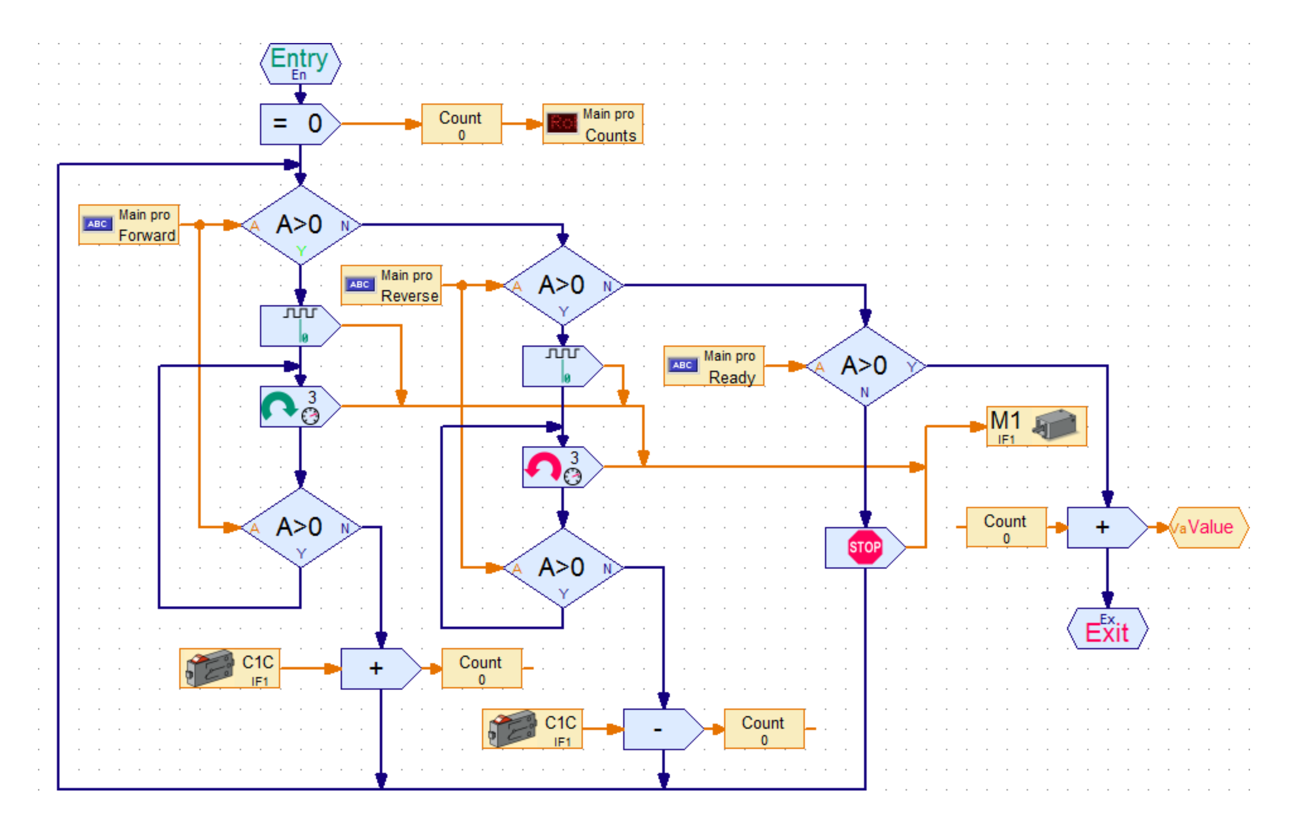
Занятие

В этом упражнении мы будем использовать только одну координату - для демонстрации принципа, как это делается. Создание программы для трёх координат сводится к копированию структуры и расширению файла Excel.
Начните новую программу. Установите ее на Level 3: Variables.
Сделаем панель максимально простой для пользователя. В одномерной системе для управления потребуется две кнопки для каждого направления Forvard и Reverse (вперёд и назад). Когда нужное положение будет достигнуто, кнопка фиксации настроек Ready активирует кнопку обучения Teach, которая заставляет программу записать положение. Желательно, чтобы был и визуальный признак записи, поэтому на панели установлена лампа.



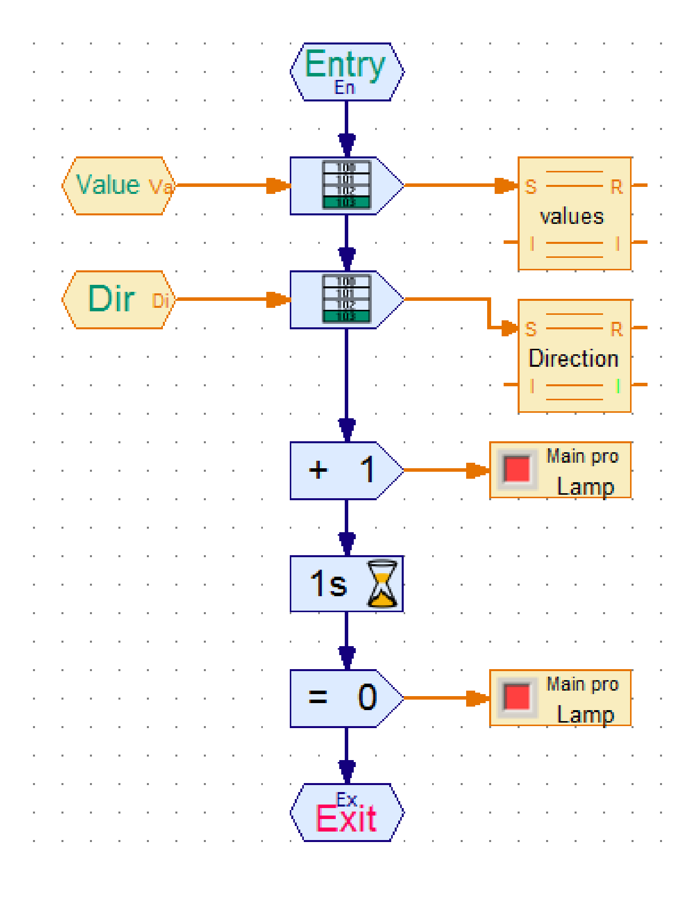
Следующим шагом будет создание логики перемещения роботизированной руки и подсчета показаний энкодера. При позиционировании ленты пользователь может регулировать положение вперед-назад до достижения точного положения. При движении в одном направлении необходимо прибавить количество отсчетов к общему числу. Перемещение в противоположном направлении означает вычитание отсчетов из общего количества.

После достижения правильного положения важно знать, сколько отсчетов энкодера прошло от последнего положения. В этом примере для перемещения и отслеживания количества отсчетов энкодера используется подпрограмма Direction. Переменная с именем Count используется для отслеживания отсчетов энкодера. Когда пользователь нажимает кнопку направления в первый раз, переменная Count устанавливается в 0. Затем программа смотрит, какая из кнопок нажата, если это прямой или обратный ход, первым шагом является использование команды для сброса счета энкодера на двигателе в 0. Устройство движется в соответствующем направлении. Подсчет в цикле идет до тех пор, пока нажата кнопка. Когда кнопка отпускается, счетчик энкодера прибавляется или вычитается из переменной Count. При нажатии на кнопку другого направления процесс повторяется. Когда вы нажимаете кнопку Ready, счетчик Count передается из подпрограммы для использования.

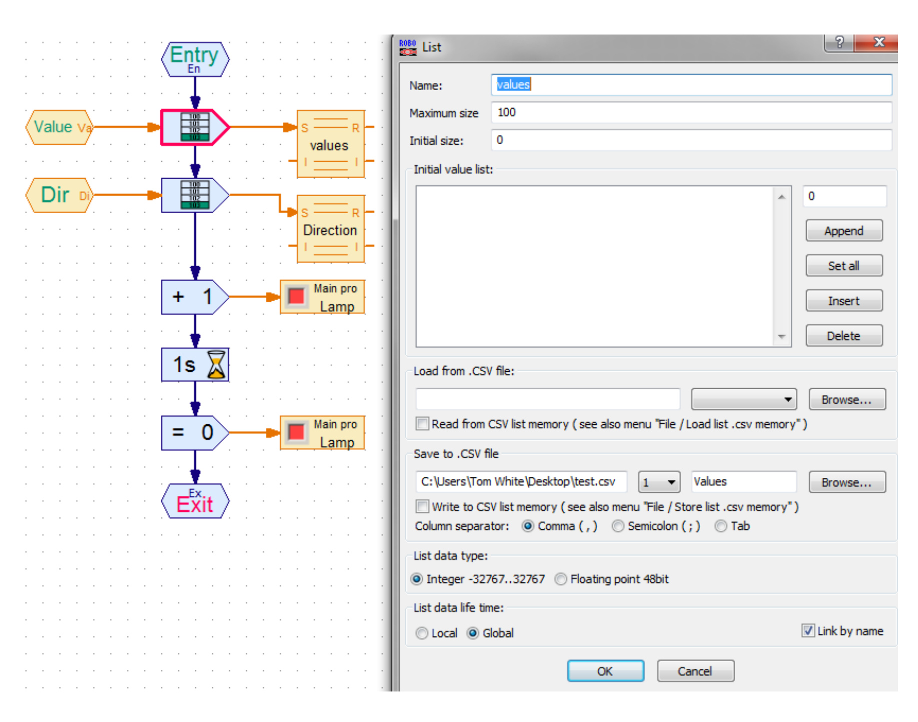


Следующее, что должна сделать программа, это записать позиции и направление, в котором нужно двигаться, чтобы добраться до них. Для этого используется подпрограмма с именем Teach.

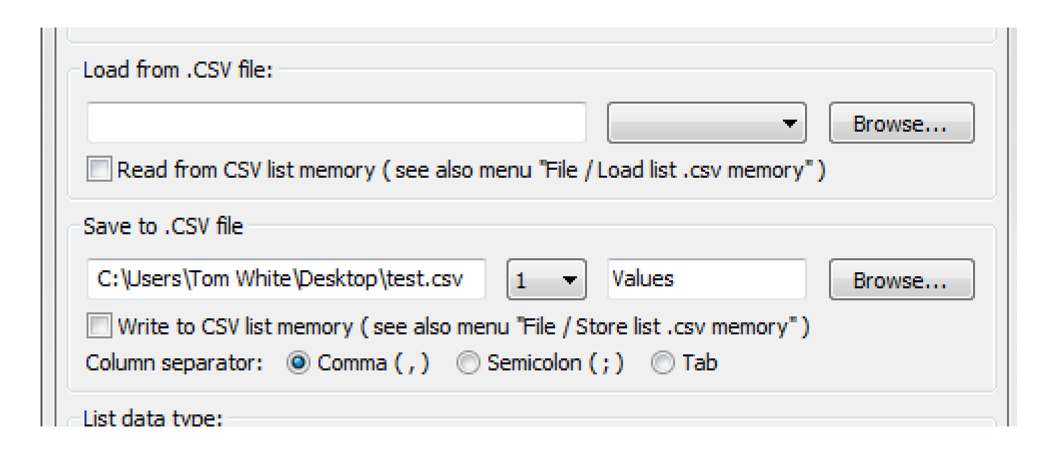
Программы используют командный элемент под названием Append. Он принимает переданные ему отсчеты энкодера и направление движения и записывает их в файл, используя списки. По окончании работы на пользовательском интерфейсе загорается лампочка.



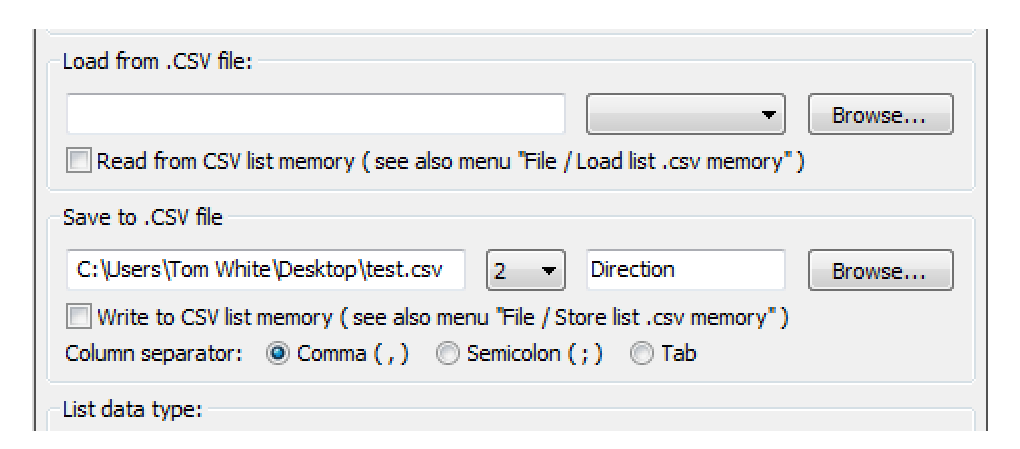
Щелкнув правой кнопкой мыши на элементе List, можно дать ему имя и задать путь к файлу .CVS.



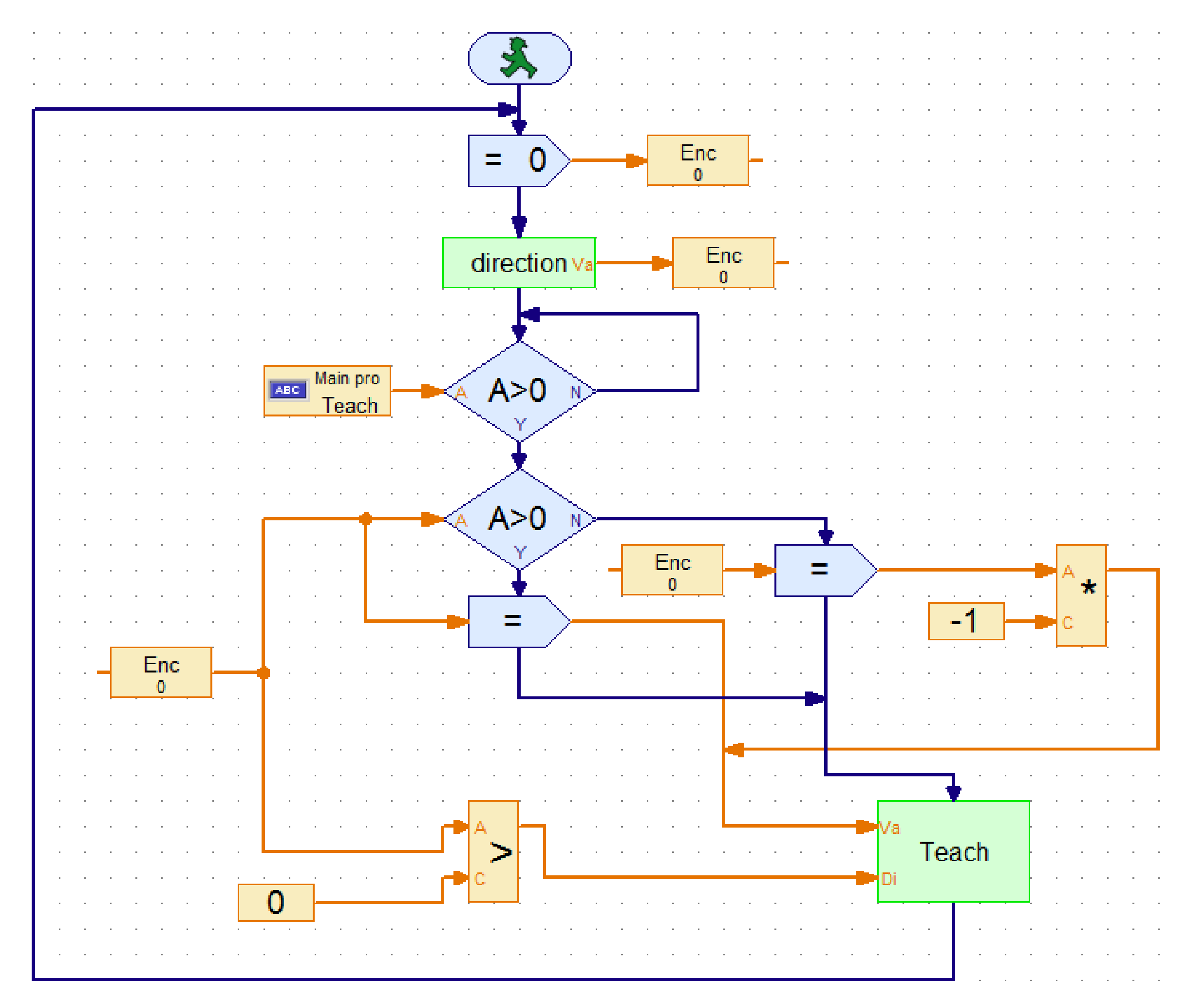
В примере список назван Values. Он связан с файлом test.csv на рабочем столе. Колонка называется Values.



Элемент списка Direction связан с тем же файлом, только номер столбца изменен на 2, и ему присвоено название Direction.



Теперь нужно собрать основную управляющую программу. Когда программа запускается, она устанавливает переменную Enc равной 0, чтобы можно было начать отсчет. Затем она передает управление подпрограмме Direction, которая отслеживает движение и счетчики энкодера. При нажатии кнопки Ready в подпрограмме счетчик энкодера передается в переменную Enc.
Программа ждет, пока вы нажмете кнопку Teach. Когда кнопка нажимается, программа должна решить, вести положительный или отрицательный счет, поскольку это определяет направление движения ленты. Если счет положительный, он передается непосредственно в подпрограмму обучения. Если счет отрицательный, то перед передачей в подпрограмму обучения его необходимо изменить на положительное число. Элемент умножения выбран из подменю Operators в меню Program elements. При умножении на -1 знак меняется, чтобы счетчик энкодера стал положительным. Для обработки направления значение Enc пропускается через элемент оператора «больше», где сравнивается с нулевым значением. Если значение больше 0, на выходе получается 1. Если значение меньше 0, то на выходе будет 0. Это значение передается в подпрограмму Teach. После завершения подпрограммы управление перенаправляется в начало, значение Enc сбрасывается на 0, и управление снова переходит к подпрограмме направления. Можно определять следующее положение.



Заключение

Создайте программу для управления Base motor и записи положения. Распечатайте копию своей программы для инженерной тетради и задокументируйте всю работу.

Назад

Список практикумов

Использование существующих программ и подпрограмм

Назначение

Программисты редко пишут свой собственный код на всё программное обеспечение. Если кто-то создал программу, которая делает 95% того, что вам нужно, гораздо проще адаптировать или добавить необходимый код. Операционная система Windows - это не одна программа, а тысячи. Для выполнения функций программа вызывает необходимые подпрограммы, называемые динамически связанными библиотеками (.dll). Этот же подход может работать и в RoboPro. Когда вам нужно написать большую программу, вы можете использовать уже написанные части.

Оборудование

Gripper Robot со страницы 5 руководства Automation-robotics.

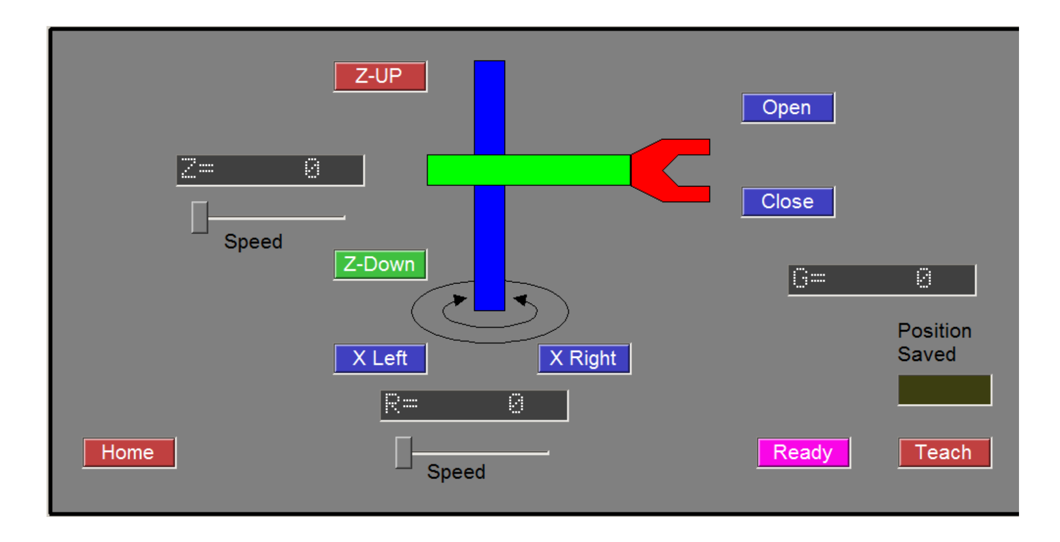
Занятие

На первый взгляд задача написания управляющего и обучающего программного обеспечения может показаться большой работой. Ранее в этом разделе проекта вы написали программу для перемещения двигателя с энкодером вперед-назад и записи положения в CVS-файл. Если вы представите робота как серию моторов, которые нужно научить двигаться, вы поймете, что можно копировать одну и ту же программу снова и снова, меняя незначительные детали, и в результате получить возможность управлять всем роботом.

В этом упражнении мы будем использовать две программы, которые вы уже написали. Вам понадобятся программы для считывания позиций из файла CVS и записи позиций в файл.

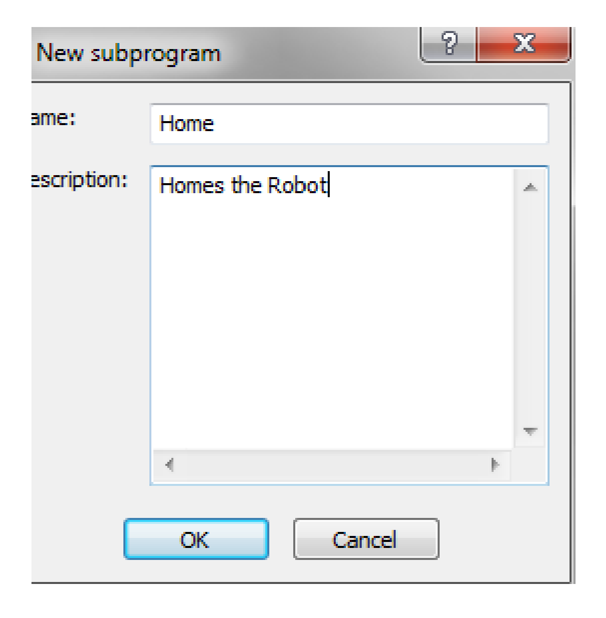
Позиционирование робота в исходное положение

Начните с компоновки панели управления. В окне Main program выберите вкладку Panel. Для создания изображения манипулятора используйте инструменты рисования.

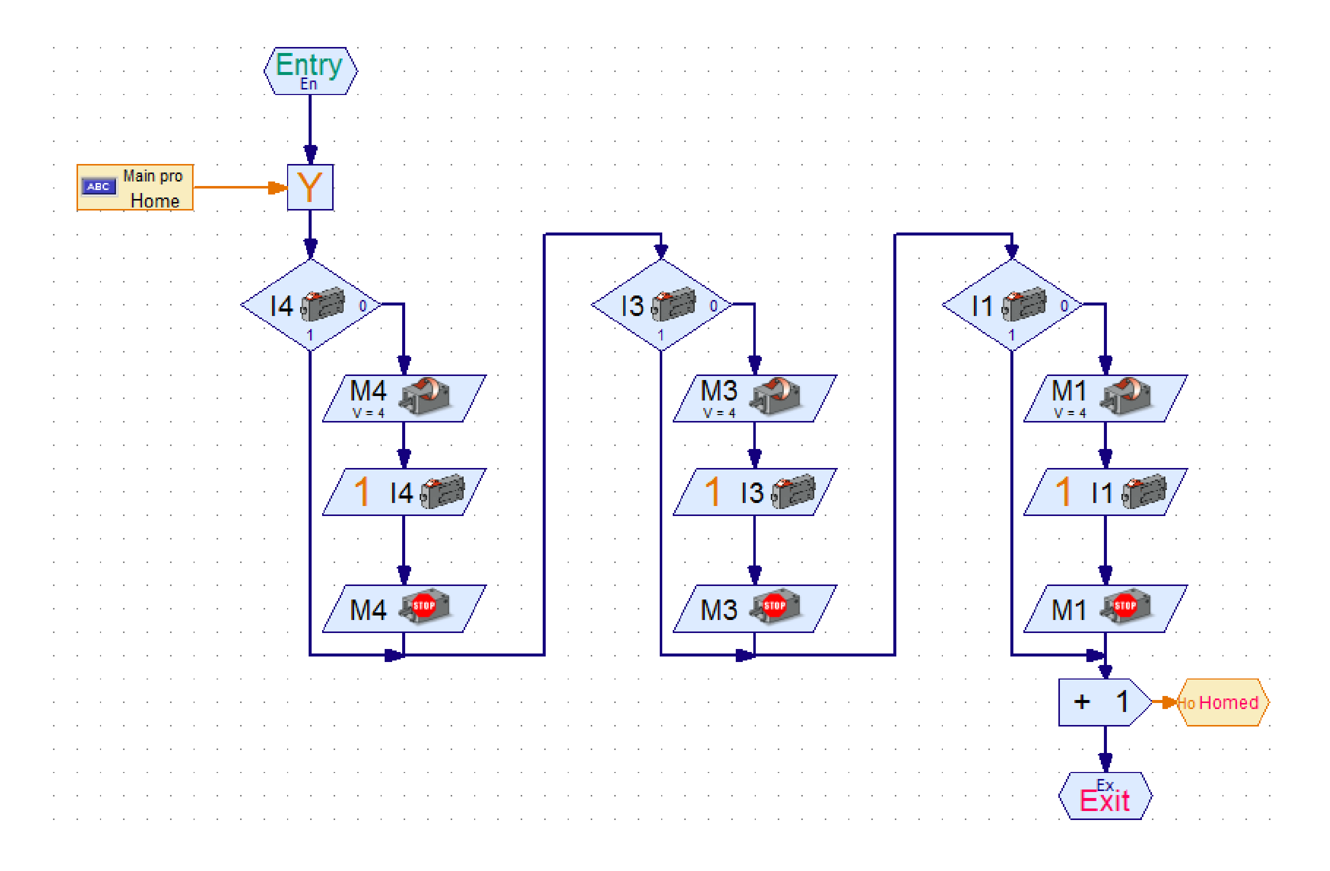


Рука робота делает то, что ей говорят, но на самом деле она не знает, где находится. Робот должен знать свое местоположение, прежде чем мы сможем указать ему, как и куда двигаться. Самым первым шагом в программировании автоматизированного оборудования является создание программы позиционирования оборудования в исходное положение. Концепция заключается в том, чтобы запустить двигатели и направить робота коснуться концевых переключателей, которые обеспечивают нулевую точку отсчета для программы. Робот-захват имеет три встроенных переключателя, которые можно использовать для ориентации.

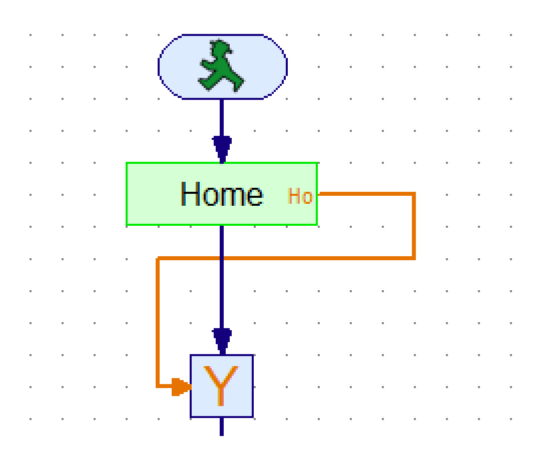
Эти три переключателя используются не только для определения положения робота, но и для создания ограничений в возможности движения робота за пределы рабочей зоны, а также для остановки робота при наличии препятствий. Переключатель, подключенный к I1, управляет ограничением на вращение руки. Переключатель I3 управляет движением по Z (вверх и вниз), а переключатель I4 дает знать захвату, когда он полностью открыт.



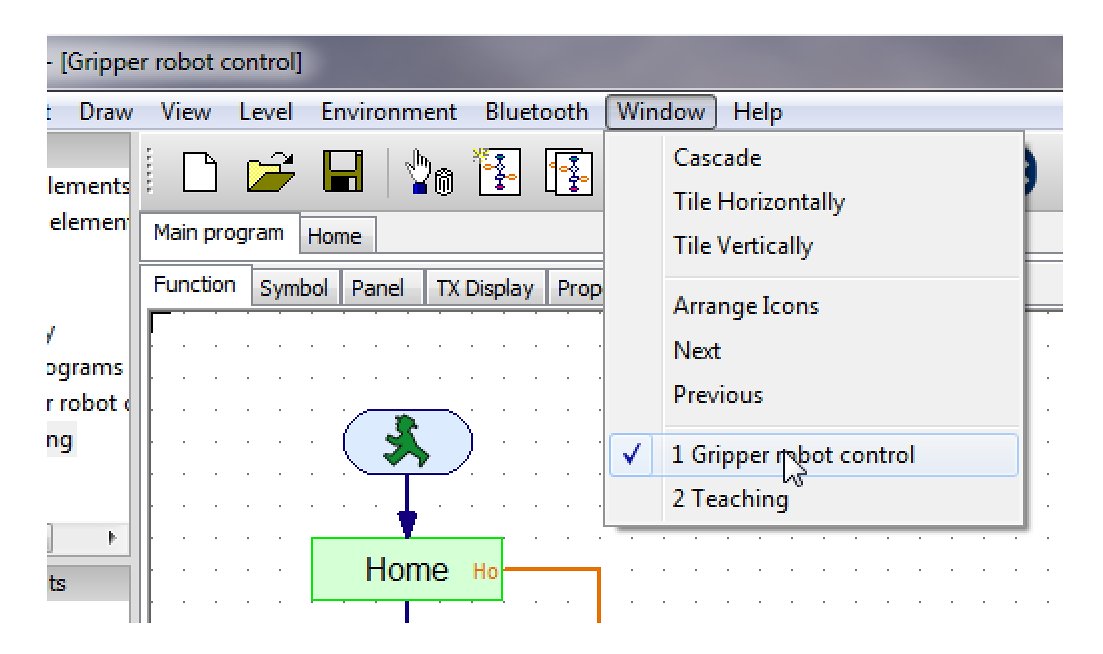
Приведенная ниже программа позволяет роботу найти «дом» (англ. home), то есть исходное положение. Перед началом работы робот ожидает нажатия кнопки Home на панели управления. После нажатия кнопки и завершения перемещения робота в исходное положение, он посылает сигнал в основную программу и сообщает, что находится в исходном положении.



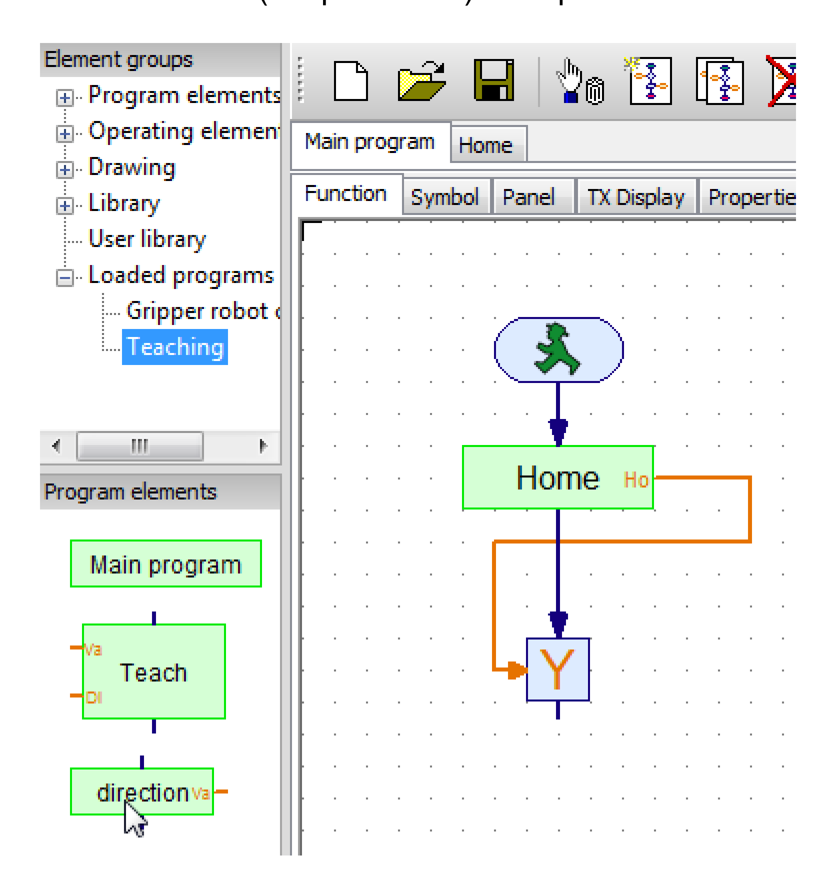
Когда мы запускаем робота, первым шагом должен быть запущен процесс позиционирования робота в исходное положение.
На вкладке функций основной программы размещается блок подпрограммы **Home**, а после нее – программный элемент **Wait for** Yes (**Ждать до** состояния на входе: Да, т.е. >0).



Необходимо иметь возможность перемещать робота в любое положение с панели управления. Мы уже создали программу для перемещения конвейера и отслеживания показаний энкодера. Откройте программу обучения, которую вы создали в RoboPro, оставив открытой программу управления роботом. В выпадающем меню Window выберите программу Gripper Robot Control и вы увидите, как появится новая программа.

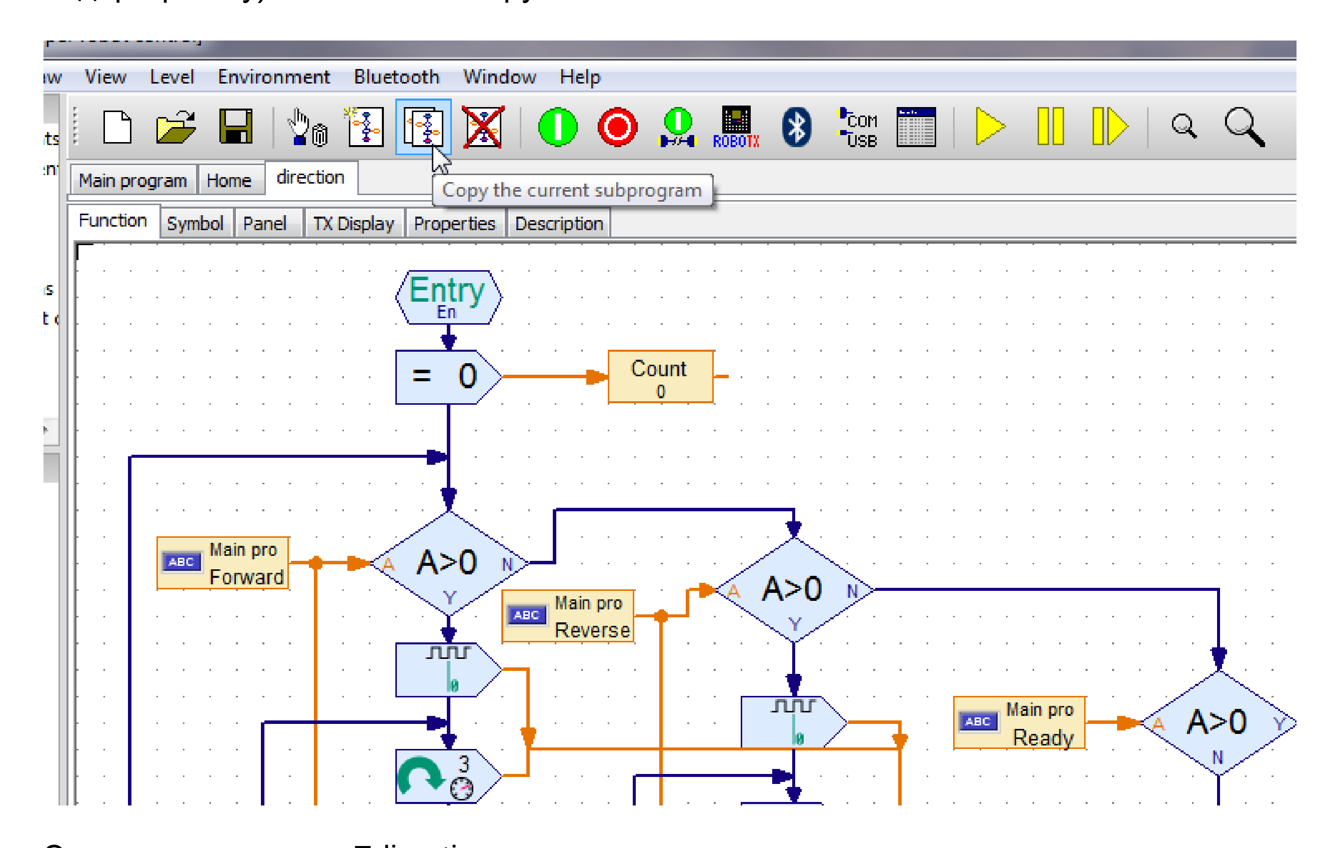


В окне Elements group раскройте меню Loaded programs (загруженных программ) и выделите программу Teaching (преподавание). Там вы увидите подпрограммы. Перетащите элемент Direction (направление) на экран.

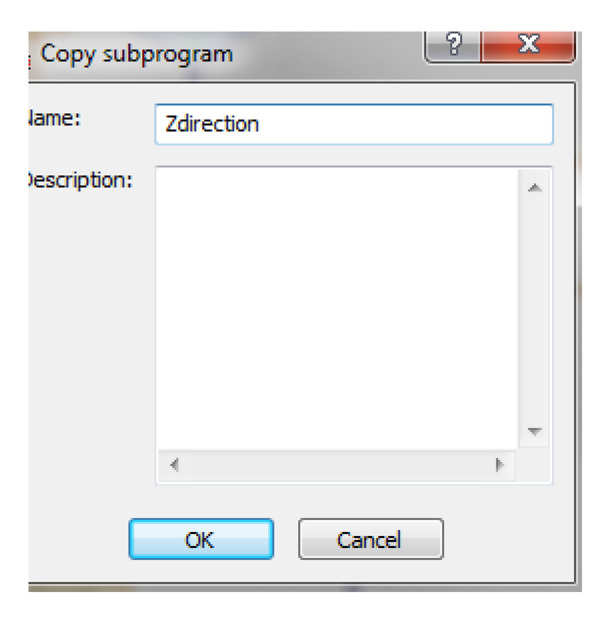


Элемент Direction появится в рабочем окне. Если вы помните, у Direction был только двигатель с энкодером на Motor 1.

У этого робота два двигателя энкодера. Самый быстрый способ продублировать это - выделить элемент Direction щелкнув по нему. Вы увидите все настройки. Щелкните значок Copy the Current subprogram (копировать текущую подпрограмму) на панели инструментов.

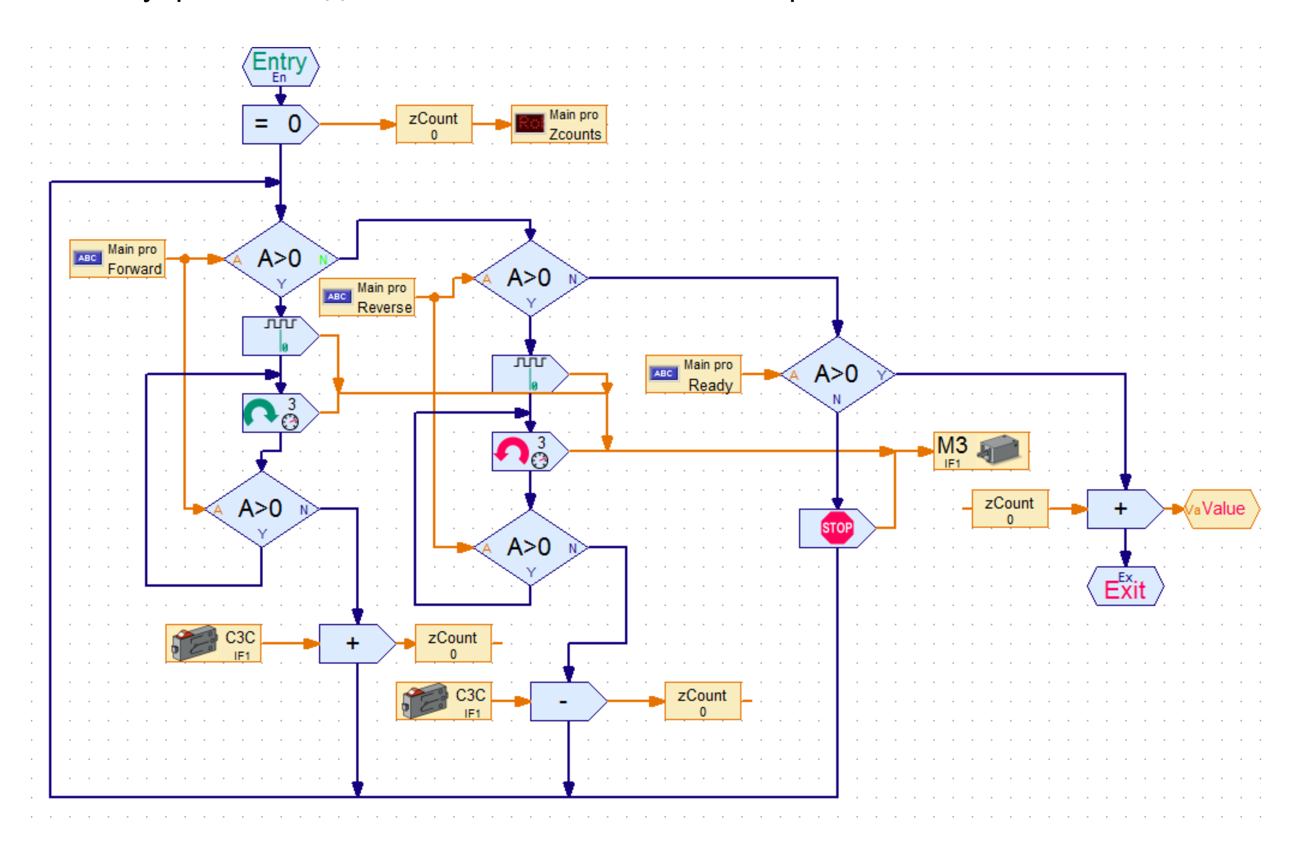


Этот пример назван Zdirection



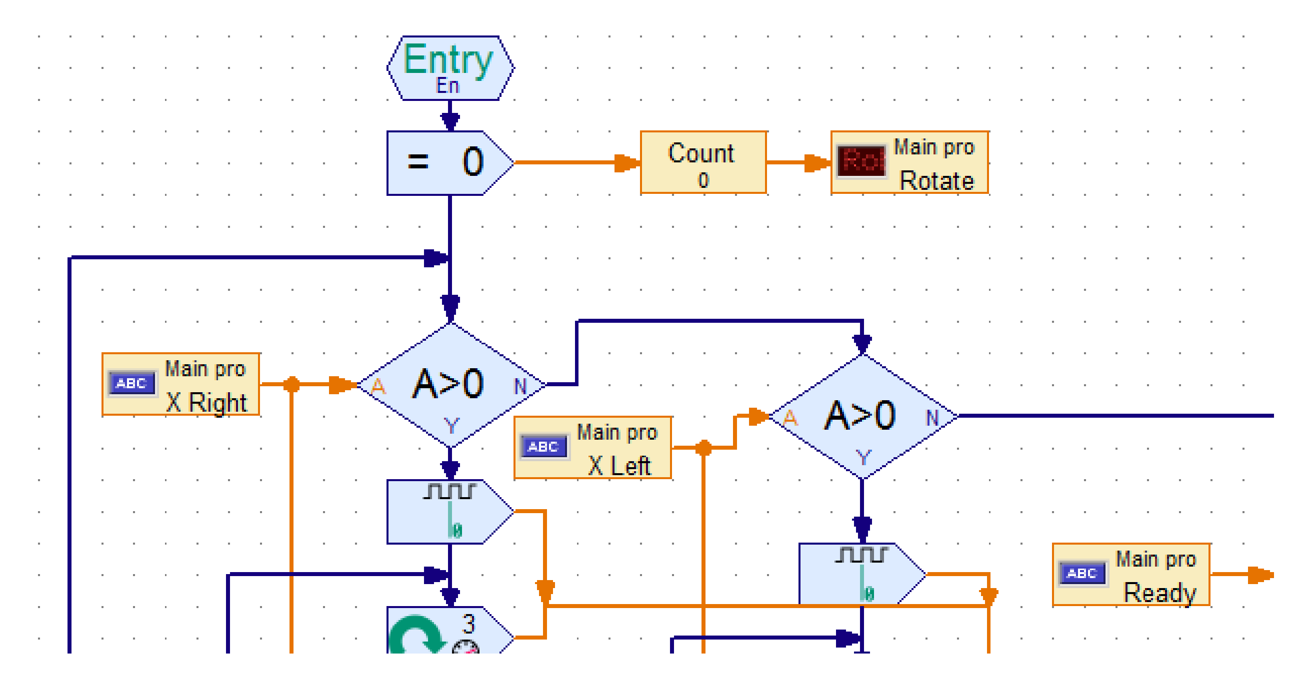
После этого откроется вкладка Zdirection. Этот двигатель с энкодером – Motor3, поэтому необходимо изменить параметры двигателя и счетчиков, чтобы они управляли двигателем и считывали данные с энкодера на этом двигателе.

Переменная была изменена на zCount, чтобы не путать ее со счетчиком в другой подпрограмме. Переменная также назначена дисплею на панели управления. Кнопки управления должны быть изменены на Z-Up и Z-Down.



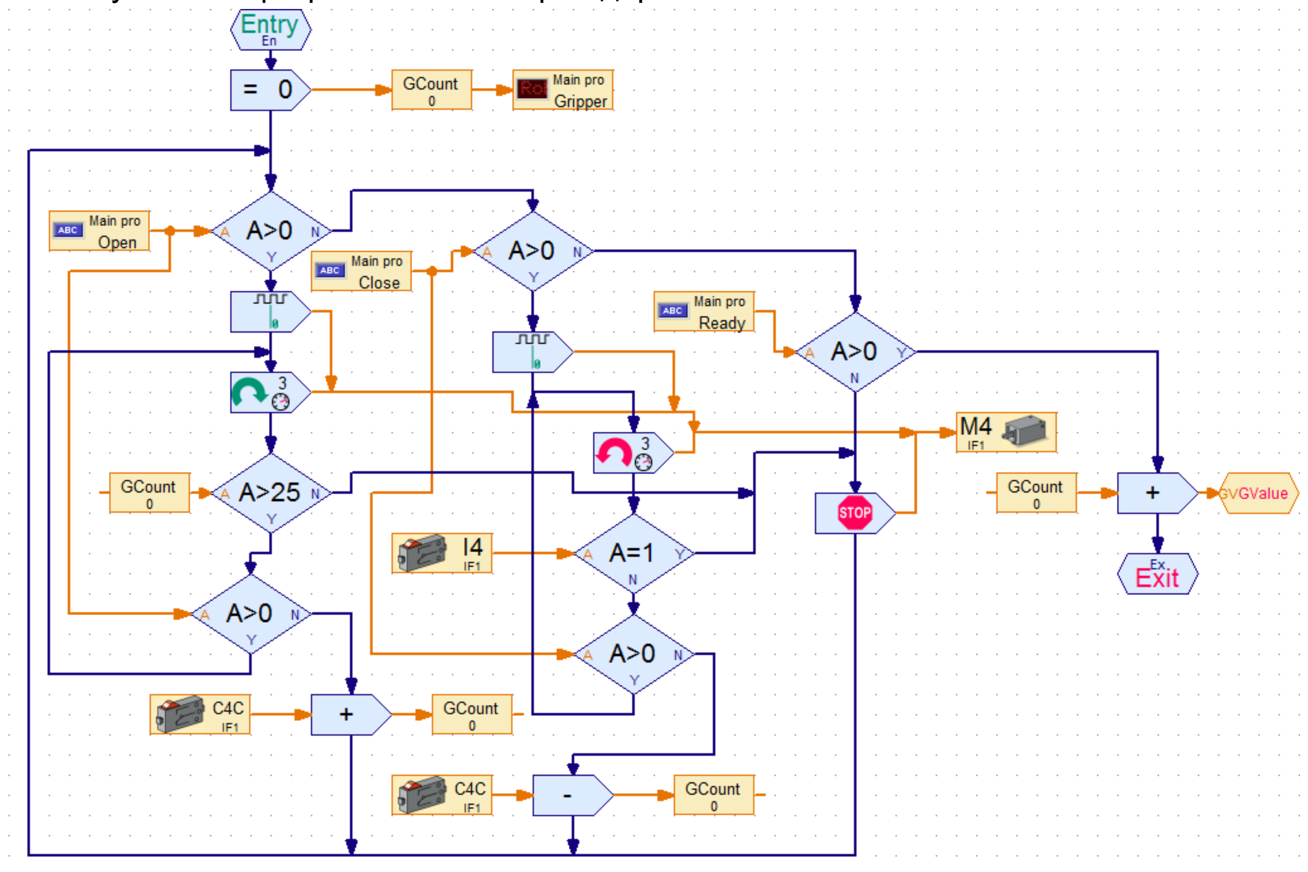
Поскольку это робот с ограничением движения, нам нужно добавить элементы блокировки, чтобы рука не пыталась продвинуться слишком далеко. Если вы помните из программы Home, двигатель M3 работал в направлении CCW, чтобы найти переключатель Home. Если переключатель снова будет нажат, рука должна остановиться. Это называется жесткой остановкой. Необходимо добавить ветвление к команде остановки двигателя. В направлении по часовой стрелке нет переключателя, на который можно натолкнуться. Необходимо добавить так называемую мягкую остановку. Если счетчик энкодера станет слишком большим, необходимо остановить двигатель и опустить руку. Значение счетчика Z нужно установить так, чтобы в верхней части оставался ход, но не слишком большой. Играя с настройками ветви, вы можете настроить необходимый запас хода. Значение выхода подпрограммы переименовано в ZValue. Ползунковый регулятор используется для управления скоростью двигателей.

Открыв подпрограмму Direction, мы назначим кнопки Rotate Right и Left, которые мы создали на панели. Также присвоим значение Rotate переменной Count.

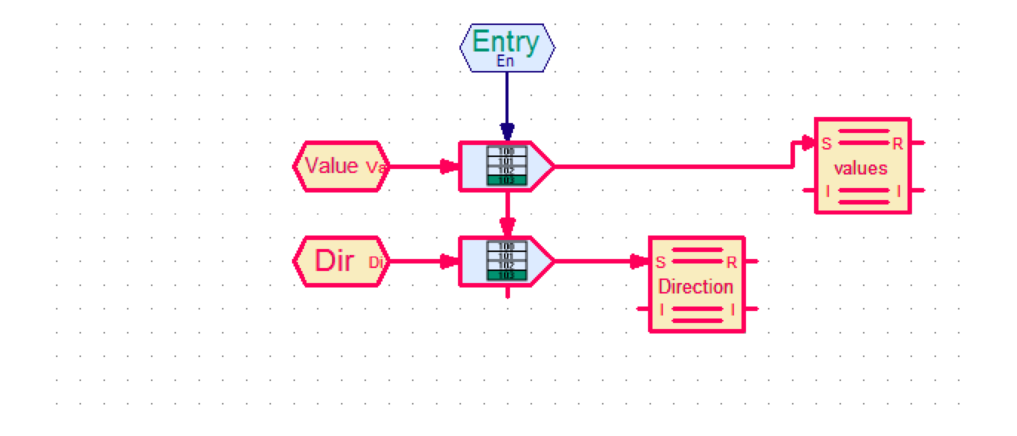


Добавьте в эту программу контроль скорости и жесткие и мягкие остановки.

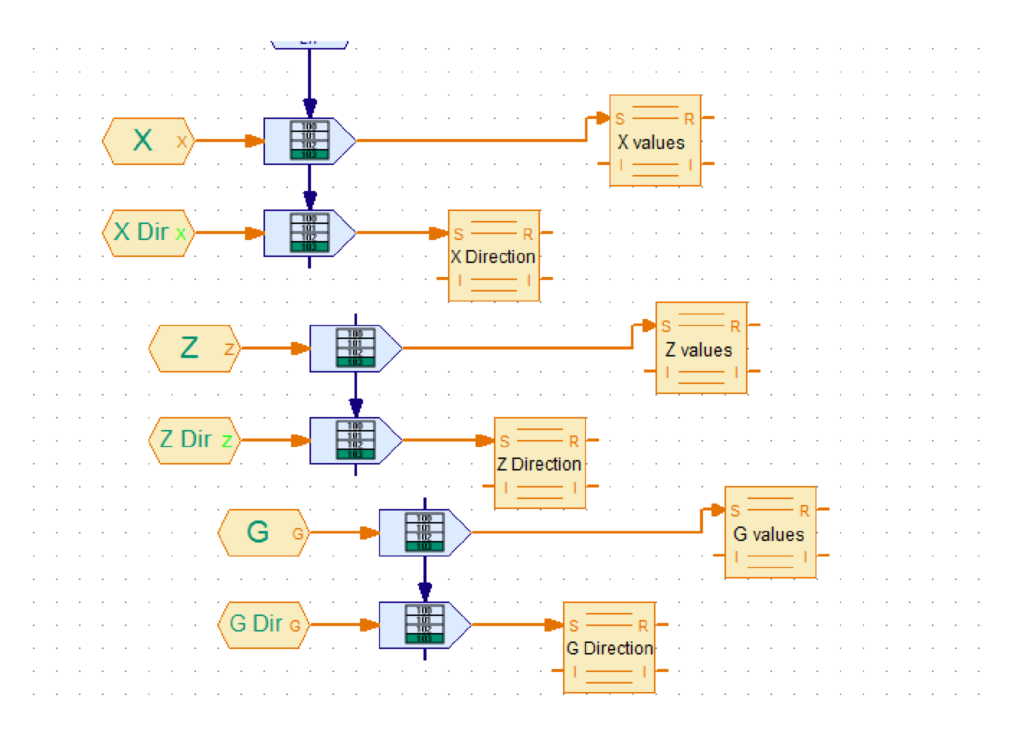
Эта же программа может быть адаптирована для управления захватом. Захват использует механический метод для срабатывания переключателя, механику можно учесть в программе с некоторой доработкой.



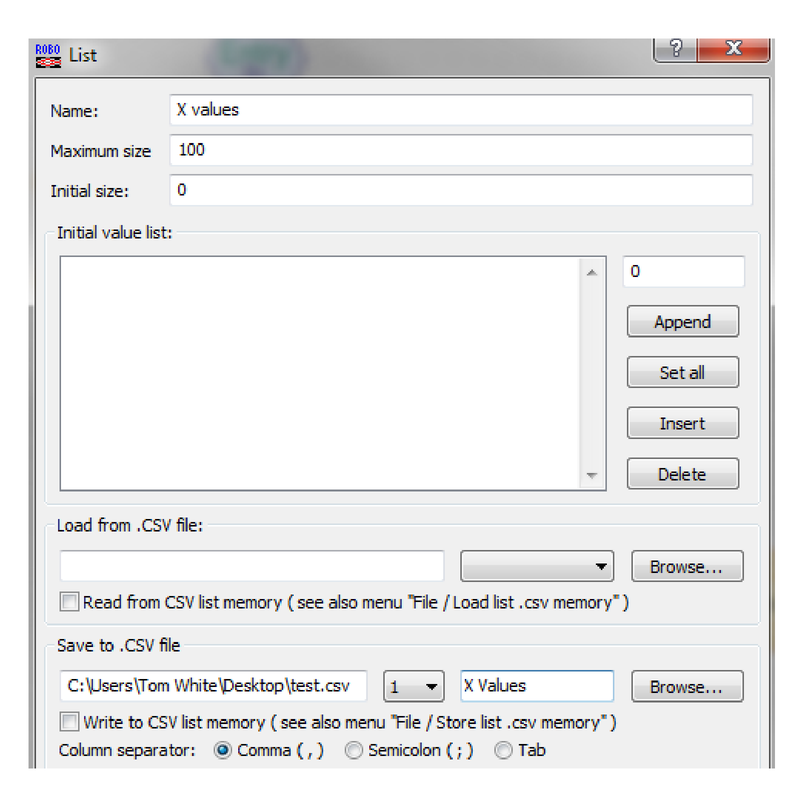
Теперь, когда все элементы управления двигателем готовы, мы можем добавить подпрограмму обучения. Перетащите подпрограмму обучения из Loaded programs в окно программы. Теперь видна вкладка Teach. На этой вкладке необходимо добавить позицию и количество импульсов двигателя для каждой позиции. Это означает, что мы будем использовать шесть столбцов в электронной таблице. Перетащите код обучения вниз по странице и оставьте свободное место. Скопируйте команды Append и List, чтобы у вас было еще четыре столбца.



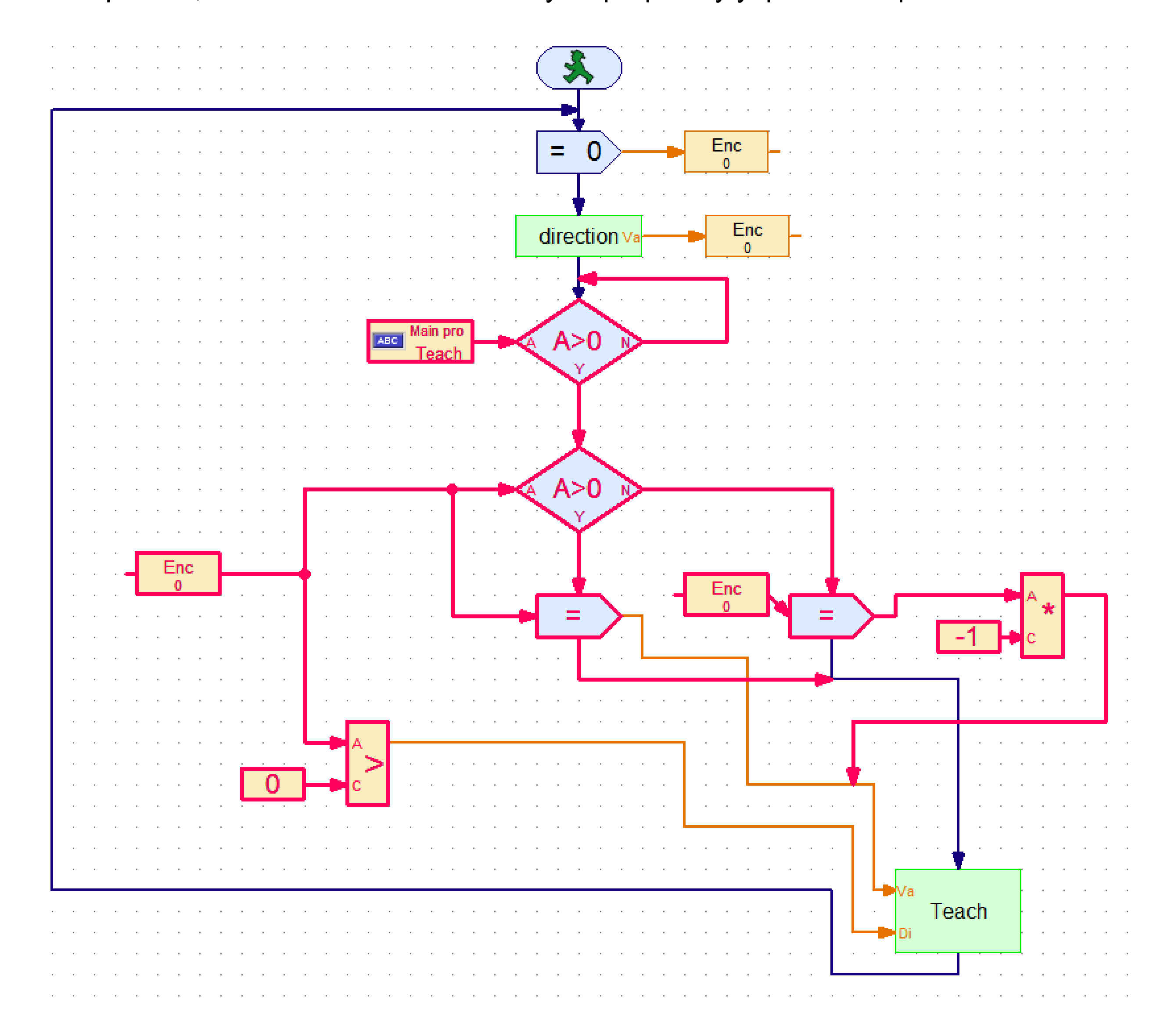
Все входы необходимо называть, чтобы их можно было дифференцировать позже. Списки также поименованы.



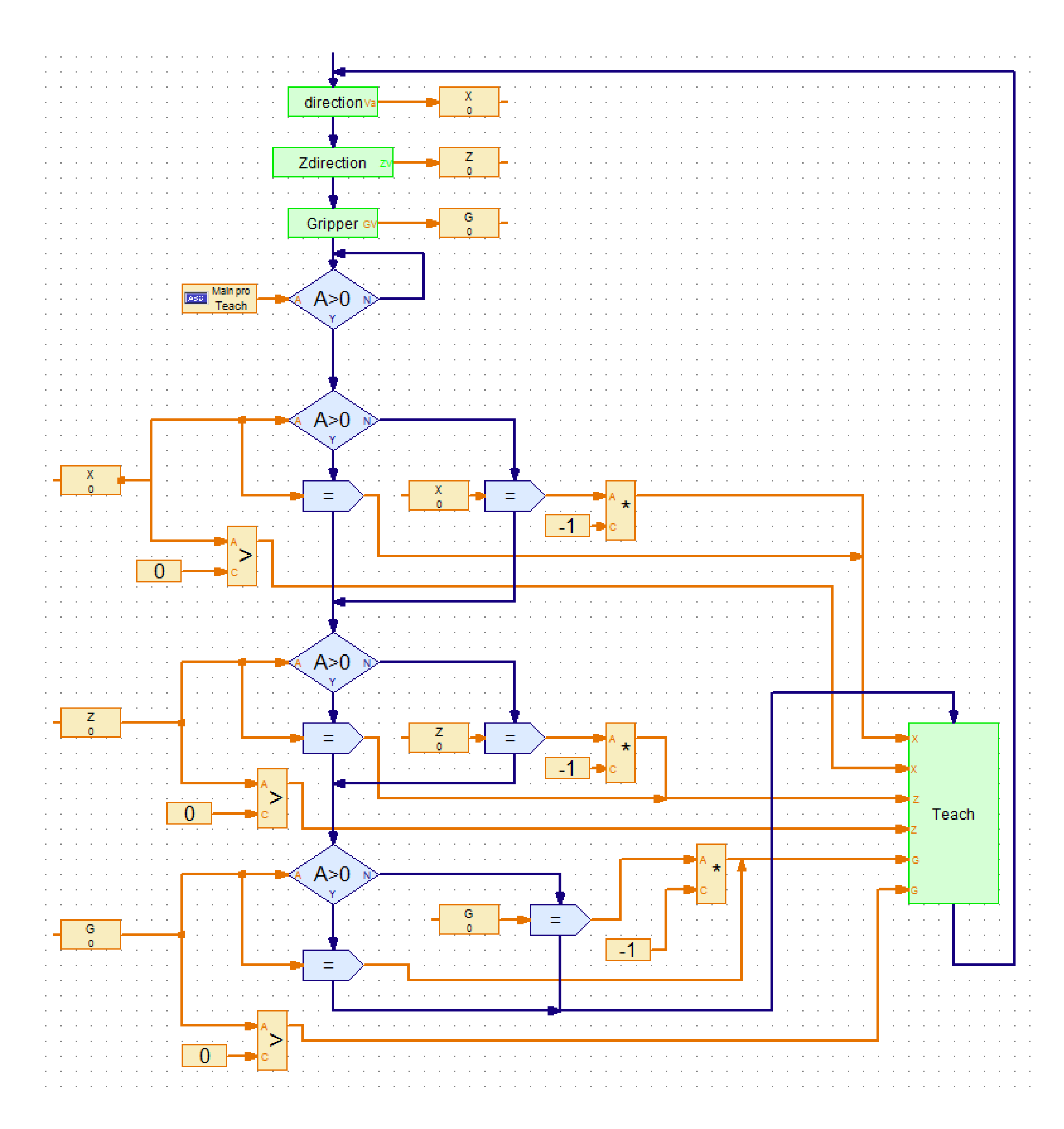
Не забудьте также обозначить столбцы и пронумеровать их соответствующим образом.



Нарисуйте соответствующие соединительные стрелки. И прикрепите команду Lamp к нижней части списков. Теперь мы можем завершить программирование основной программы. Значительную часть работы мы выполнили в программе Teaching, поэтому перейдите к выпадающему меню Window в верхней части экрана и выберите Teaching. Поскольку мы переписали подпрограммы Teach и Direction, мы не будем их копировать. Мы выделяем то, что необходимо скопировать, и вставляем это в основную программу управления роботом.



Элементы трижды вставляются в основную программу, и переменные при этом переименовываются.



Для создания различных действий используется та же техника копирования и чтения позиций после обучения.

Заключение

Напечатайте копию программы для инженерной тетради. Уделите достаточно времени, чтобы описать, как работает каждый раздел. Обязательно сделайте копию подпрограммы преобразования файла CVS в позиции роботов.

Напишите программу, которая будет брать блок из одного места и размещать его в другом месте. После того, как вы сохраните позиции, воспроизведите действия и убедитесь, что можете взять блок и разместить его там, где необходимо.

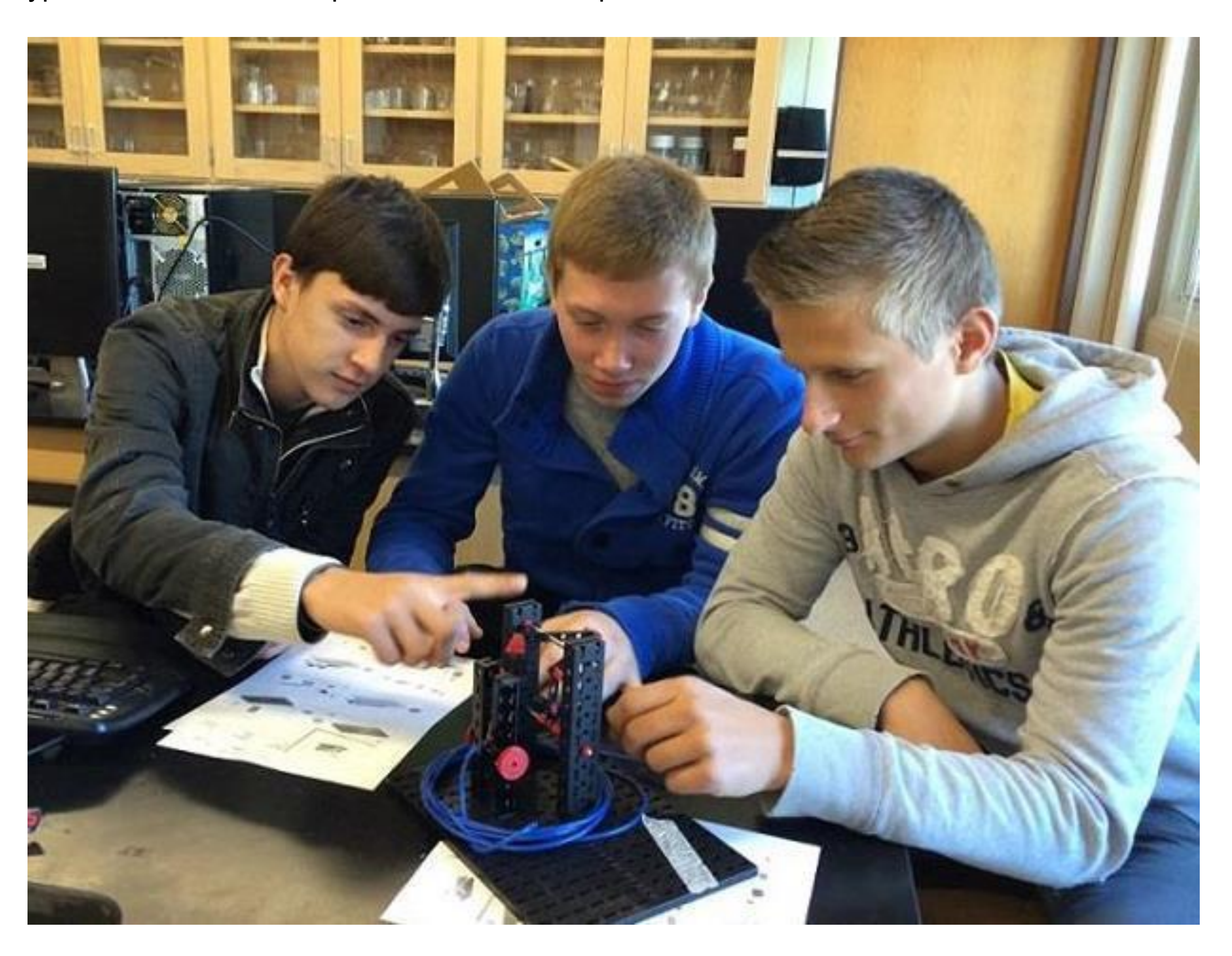
Напишите другую программу, которая возьмет блок и поместит его в новое место. Используйте переменную для высоты Z, когда вы отпускаете блок. Когда вы вернетесь, чтобы взять второй блок, добавьте в переменную достаточное количество счетчиков энкодера, чтобы новая позиция Z была выше старой. Таким образом, вам не нужно будет редактировать свою программу, просто используйте переменную, которая изменяется с каждым циклом, чтобы перемещаться в новую позицию над старой. Сделайте копию своей электронной таблицы и присвоения переменной, чтобы поместить ее в свою инженерную тетрадь.
Прокомментируйте разницу в программировании каждого шага с использованием переменной.

Могли бы вы использовать переменную на любой другой оси, кроме оси Z? Что бы это изменило в вашей способности размещать объекты?

Назад
Список практикумов

Инженерная документация

В этом разделе представлена документация в помощь учащимся при реализации их проектов. Это позволит учащимся управлять процессом проектирования и повышать уровень технической грамотности своих проектов.



Инженерная тетрадь
Процесс проектирования
Проектная документация
Постановка задачи
Проектное задание
Протокол испытаний
Инженерный отчёт

Назад





Инженерная тетрадь

Инженерную тетрадь называют по-разному в зависимости от того, кем и в какой сфере деятельности она используется. Это – толстая тетрадь в переплете, содержащая письменную документацию, расположенную в хронологическом порядке, касающуюся развития идей автора, а также все примечания, данные, наблюдения, расчеты и другую информацию, относящуюся к открытиям или экспериментам.

Тетрадь – важный источник информации о ходе работы инженера, ученого, изобретателя. Правильно оформленная тетрадь – юридический документ для патентования и правовой документации.

Тетрадь напоминает технический журнал и имеет множество применений. В ней в доступной форме представлены мысли и дела автора; в ней он может подтверждать свои выводы, приводить подробности, отмечать важные даты.

Организации, занимающиеся научно-техническими исследованиями и разработками, требуют от своих инженерно-технических сотрудников вести учет своей профессиональной деятельности. Если проект приостановлен, или если сотрудник, отвечавший за этот проект, увольняется, его записи о проделанной работе могут помочь другим специалистам продолжить проект или выбрать другие пути его реализации.

Пользуйтесь сброшюрованными тетрадями. Не используйте тетради с вкладными листами или блокноты, скрепленные спиралью.

Все записи нужно делать шариковой ручкой, а не карандашом.

В начале новой страницы следует проставлять заголовок, номер проекта и номер тетради.

Все данные нужно заносить сразу в тетрадь, желательно, с детализацией. Также необходимо записывать в тетради примечания и расчеты. В случае ошибки зачеркните ошибочную запись одной сплошной линией. Не используйте ластик или корректурную жидкость (штрих). Все исправления необходимо подписывать и датировать. При внесении исправлений укажите номер страницы, на которой приведена правильная информация.

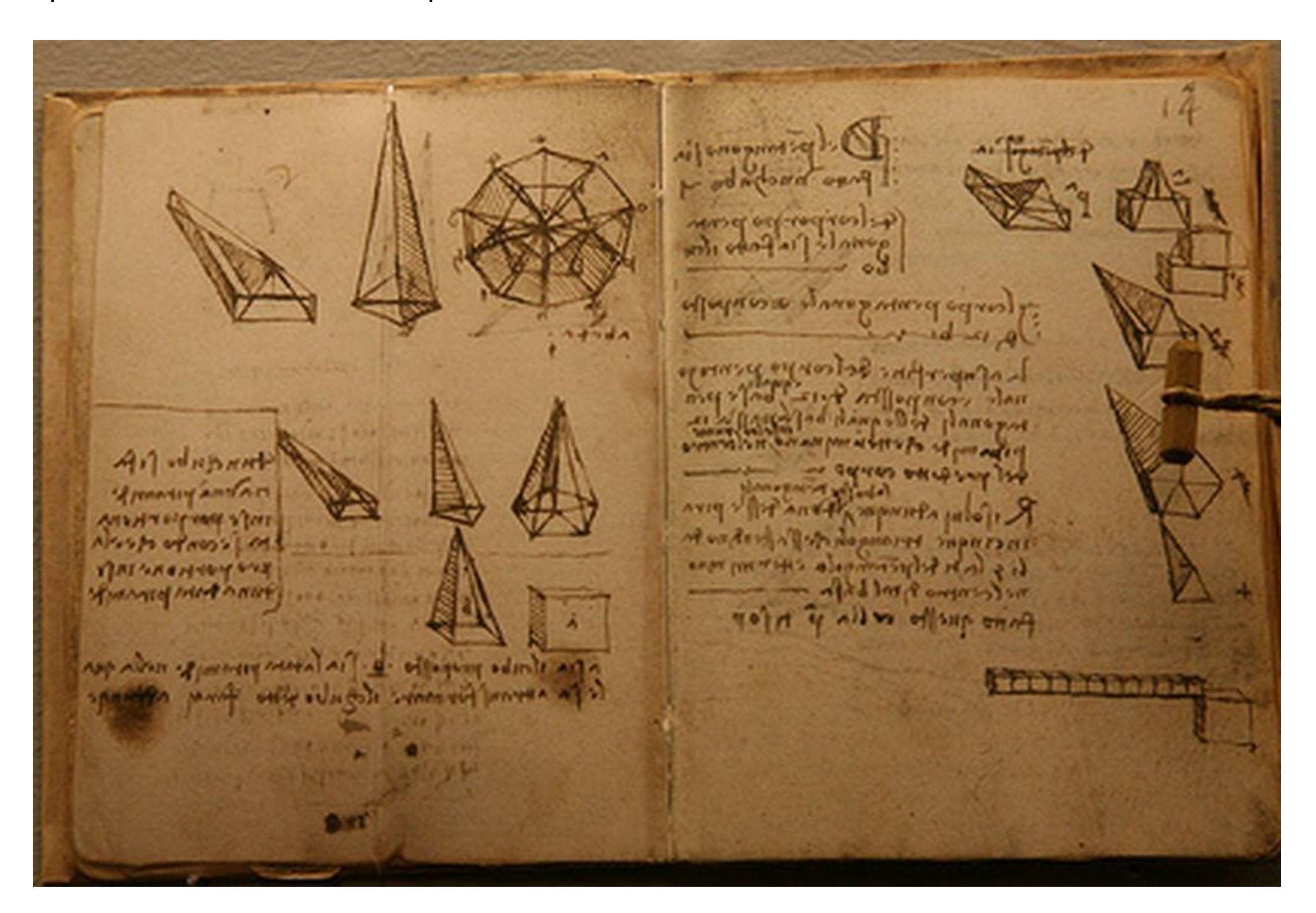
Каждая запись должна иметь вашу подпись и дату, а также быть заверена присутствующими при этом наблюдателями. Наблюдатель должен не только присутствовать при выполнении работы, но и иметь знания достаточные для понимания материала. Следует также фиксировать имена всех присутствующих при демонстрации работ, телефонных разговорах или обсуждениях.

Не оставляйте пробелы на страницах: забейте свободное пространство буквой X или заштрихуйте его и не забудьте поставить подпись и дату на обеих сторонах листа.

Когда тетрадь закончится, начните новую, проставив заголовок, номер проекта и номер тетради. Также укажите номер предыдущей тетради. Храните все свои записи в безопасном месте.

Если необходимо, записи на отдельных листах могут быть добавлены в тетрадь. На них также проставляются дата и заголовок. Эти листы рекомендуется подклеивать в тетрадь. На добавленном листе вдоль края проставляется подпись (на странице должна уместиться половина подписи).

Эти рекомендации могут помочь учащимся улучшить навыки документирования, исследования и эскизирования. Учащиеся также приучаются разумно распоряжаться своим временем. Кроме того, заполнение тетради – удобный способ завершения занятия. Раннее освоение этой практики поможет учащимся при написании отчетов по проектам.



На фото приведены страницы из тетради Леонардо да Винчи. В ней содержатся эскизы и пояснения.

Пример по адресу: http://web.mit.edu/me-ugoffice/communication/labnotebooks.pdf.

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация




Процесс проектирования

Инженерное проектирование – это поэтапный процесс деятельности инженеров, разработчиков по решению поставленных перед ними задач. Существует множество форм проектирования, и каждая ситуация или задача ставит перед специалистами различные вопросы для изучения. Перечисленные ниже этапы проектирования и их содержание, изложенное в подпунктах, носят сугубо информационный характер и не являются условиями обязательными для выполнения в любой ситуации.

Процесс проектирования

Проведение предварительных исследований

- Исследование истории вопроса и определение основных терминов и понятий
- Выявление критериев и ограничений поставленной задачи
- Определение границ поставленной задачи
- Доработка формулировки задачи с учетом критериев и ограничений
- Определение областей исследований необходимых для решения задачи
- Независимые исследования
- Стимулирующая деятельность
- Лабораторная деятельность

Разработка плана управления проектом

- Обзор
- Масштаб
- График работ
- Бюджет
- Взаимодействие
- Завершение

Разработка проектного задания

- Цели и задачи проекта
- Заказчик и контекст
- Масштаб проекта
- Постановка задачи или ее описание
- Ресурсы и бюджет
- Ограничения
- Сроки реализации проекта

Мозговой штурм возможных проектных решений

- Генерирование идей
- Предварительные эскизы

Методика проектных испытаний и протокол основных предпосылок

- Введение
- Стратегия испытаний
- План сбора данных; План выборочного контроля
- Определение успешных испытаний, Критерии успеха / неудачи
- Условия испытаний, инструкции по наладке
- Логистика и документация:
- Анализ данных
- Заключение

Разработка матрицы оптимизации для принятия решений и выбора проектного решения

- Проектная матрица
- Определение ключевых критериев
- Присвоение значения каждому из них
- Рейтинг возможных проектных решений

Разработка, доработка и документирование выбранного решения

- Создание проектной документации
- Выявление новых проблем

Создание прототипа

- Превращение планов в прототип

Испытания и сбор данных

- Проектные испытания прототипа
- Сбор данных испытаний

Анализ данных испытаний

- Создание графиков и диаграмм
- Статистический анализ данных

Доработка и итерация проекта

- Применение изменений, предложенных в результате анализа данных испытаний

Окончательное документирование проекта

- Применение результатов анализа данных испытаний
- Предложения о внесении изменений в проект
- Повторные испытания прототипа

Подготовка плана взаимодействия для профессиональной аудитории

- Исследовательская аудитория
- План пояснений и графических материалов
- План обратной связи

Подготовка отчетов, проектной документации, предложений по проекту и/или презентаций для профессиональной аудитории.

Презентация/защита проекта перед профессиональной аудиторией с ее участием в обсуждении.

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация



Проектная документация

Проектная документация представляет собой совокупность документов, касающихся установленных проектных требований и спецификаций, иллюстрирующих и детально описывающих разработанный продукт. Создание эффективной проектной документации (как и самого проекта) призвано удовлетворять запросы целевой аудитории.

- Проект не «читают», а «используют»
- Процесс проектирования движется от общего к частному
- Подпункт из одной строки может заменить целый абзац
- Подпункт следует всегда использовать вместо абзаца
- Используйте диаграммы
- Хорошая таблица заменяет несколько абзацев
- Избегайте прилагательных, они нужны специалистам по продажам
- Используйте приложения для несущественной информации, которую вы считаете существенной.

В категорию документов, предназначенных для обмена информацией по проекту, могут включаться следующие материалы:

- Проект, выполненный в 3D САПР
- Анализ
    - FEA (Finite Element Analysis – метод конечно-элементного анализа)
    - напряжений
    - распределения нагрузки
    - расхода жидкости
    - теплопроводности
- Концептуальные проекты
- Блок-схемы
- Инструкции
- Принципиальные схемы
- Справочные руководства
- Эскизы
- Спецификации
- Обучающие пособия
- Рабочие чертежи
- Прототипы
    - Прототип «черный ящик»: Корпус или иное вместилище с действующей механической, электронной, оптической или программной начинкой.
    - Концепт-модель: прототип, формально описывающий некоторые аспекты окружающего физического и социального мира в целях понимания и взаимодействия.

- Эволюционный прототип (или просто макет): весьма грубый структурный прототип с возможностью постоянной доработки.
- Предпроектный прототип: Определяет выполнимость различных проектных решений.
- Функциональная раскадровка: Определение пригодности последовательностей изображений для презентации информации.
- Горизонтальный прототип: Демонстрирует только внешний уровень пользовательского интерфейса, как то, окна, меню, экраны.
- Математический прототип: построение алгоритмов для аналитических операций.
- Макет в натуральную величину: Грубая конструкция из простых материалов – картона, пенопласта, бумаги или дерева для демонстрации идеи в трех измерениях.
- Модель: Форма, построенная и окрашенная исключительно в целях внешней эстетики.
- Презентационный прототип: представление продукта в том виде, в котором он будет производиться. Часто используется в рекламных целях.
- Апробация концепции: Использование имеющихся материалов, частей и компонентов для доказательства правильности или неправильности новой идеи.
- Быстрый прототип: Технические средства, используемые для быстрого создания масштабной модели всей сборки или ее части с использованием данных 3D САПР. Часто ассоциируется с 3D-печатью.
- Прототипы пригодности используются для определения, детализации и демонстрации пригодности, доступности, внешнего вида и удобства структуры пользовательского интерфейса.
- Вертикальный прототип: Детализация структуры данных, раннее тестирование ключевых компонентов.
- Виртуальный прототип: Визуализация посредством 3D САПР.
- Рабочий прототип: Полностью функциональное изделие, хотя спроектированное и построенное не для промышленного производства и может отличаться от промышленного образца по внешнему виду.

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация



Постановка задачи

Постановка задачи – это формулировка, разработанная учащимися, исходя из проведенных ими исследований. Это – определение или переосмысление задачи, как они понимают ее. Это – ясное и краткое описание проблем, с которым коллективу учащихся предстоит разобраться.

Постановка задачи становится частью Проектного задания. Она состоит из нескольких кратко сформулированных частей:

- Формулировка перспектив: описание целей, важности или ожидаемых результатов решения нерешенных проблем.
- Формулировка проблем: в этой части одним-двумя предложениями описаны конкретные проблемы, препятствующие реализации намеченных планов, а именно, кто, что, где, когда и почему мешает решению проблем.
- Формулировка методики: описание подхода команды (разработчиков) к решению поставленной задачи.

Пример:
Велосипед – эффективное и экологически безопасное средство передвижения в условиях густонаселенных городских территорий. При этом оно нередко оказывается быстрее автотранспорта по средней скорости передвижения. Надежность хранения, безопасность на дорогах и плохие погодные условия – все эти факторы говорят в пользу принятия велосипеда в качестве основного личного транспортного средства. В этой связи мы предлагаем разработку проекта гибридного педального средства передвижения – всепогодного, безопасного для людей на дорогах, с не менее надежным хранением, чем у автомобиля, но при этом требующего намного меньше места.

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация



Проектное задание

Проектное задание представляет собой краткое изложение подхода к решению поставленной задачи. Оно поясняет заказчику, какую конкретно задачу вы будете решать для него, а также содержит прогноз ресурсов, которые для этого потребуются. Обычно это – документ объемом 1-2 страницы, из которого сразу становятся понятны масштаб и цели конкретного проекта. Главное в этом документе – ожидаемые от реализации проекта результаты. Нередко он составляется вместе с заказчиком.

Проектное задание должно содержать следующие разделы:

- Цели и задачи проекта
- Заказчик и контекст
- Масштаб проекта
- Постановка или описание задачи
- Ресурсы и бюджет
- Ограничения
- Сроки реализации

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация



Протокол испытаний

Введение: какова тема проекта, и какие критические элементы конструкции необходимо проверить в действии?

Стратегия испытаний: Каким образом и в каких условиях вы собираетесь проверить работу элемента или компонента?

План сбора данных, план выборки: Как вы собираетесь проводить сбор информации? Это будет произвольная выборка из одного прогона? Однократное тестирование прототипа?

Возможности измерений, оборудование: Какие параметры мы измеряем и насколько точно? Какое испытательное оборудование нам необходимо?

Определение успешных испытаний, критерии успеха/неудачи: Описание критериев успешных испытаний. Например, устройство не ломается после 100 повторений, остается в рамках допустимого предела погрешности измерений и т.д.

Условия испытаний, регламент наладки: Как происходит контрольная наладка? Кто-нибудь еще может продублировать ваши испытания, и есть ли для этого особый регламент?

Логистика и документация: Описание объекта и его испытаний.

Анализ данных – краткий обзор: Что происходило в ходе испытаний?

Заключение – краткий обзор: О чем свидетельствуют результаты испытаний?

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация





Технический отчет

Хорошо составленный технический отчет обеспечивает удобочитаемость и отражает научный подход в процессе продвижения от целей к методике и, далее, к результатам и выводам. При составлении отчета о проекте логично придерживаться последовательности этапов реализации самого проекта. Этой логике следуют в большинстве отчетов. Эту логическую последовательность рекомендуется дополнить резюме или пояснительной запиской и подзаголовками разделов. Эти дополнения облегчат быстрый просмотр отчета руководителем или инженером, у которых мало времени для подробного ознакомления с документом. Это позволит быстро оценить полученные результаты и выводы отчета, а затем, при необходимости, изучить отчет в подробностях.

Рекомендуемые разделы отчета

- Титульный лист. Указать членов группы, название проекта, даты и сроки реализации
- Резюме или пояснение (Пояснительная записка для руководства)
- Терминологическая база. Учащиеся должны перечислить и дать определения всем научно-техническим терминам и единицам измерения, использованным в отчете
- Введение. Здесь приводится общее описание проекта
- Теория и анализ
- Экспериментальные процедуры
- Результаты и обсуждение
- Выводы и рекомендации
- Выражение признательности
- Список цитируемой литературы
- Приложения

Назад –> Проектирование и документация»
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –> Автоматизация и робототехника
Назад –> Инженерная документация



Критерии оценивания

Текущие и итоговые оценки – неотъемлемый элемент качественного обучения.
В ходе выполнения проектов одной из основных функций учителя является работа с группами учащихся, отслеживание успеваемости учеников, проведение анализа ошибок, а также поощрение осмысления учениками информационных и обучающих материалов. Основной акцент ставится на обучение практическим знаниям и овладение профессиональными навыками XXI века. Цель преподавания заключается в развитии способностей исследования, решения задач, проектирования, экспериментирования, тестирования и сбора данных.

Критерии используются в процессе оценки для информирования учащихся о требованиях к качеству выполнения задания. Учащихся следует ознакомить с критериями оценок в самом начале реализации проекта, чтобы они смогли исправить возможные ошибочные представления до начала работы. Критерии помогут им развить необходимые навыки и усвоить знания, отвечающие высоким стандартам качества, требуемым для выполнения задания.

Назад




Критерии оценки.
Аргументированность и убедительность

Критерии	Неудовлетво-рительно	Удовлетво-рительно	Соответствует ожиданиям (хорошо)	Превосходит ожидания (отлично)
Концентрация внимания	Пытается ответить на вопросы, но ответу не хватает целенаправлен ности	Отвечает на вопросы и формулирует позицию, но при неустойчивом внимании	Полностью решает задачу при хорошей концентрации и в целом убедительной аргументации	Полностью решает задачу; высокий уровень концентрации, сильная, убедительная аргументация
Основная идея	Пытается выделить основную мысль при отсутствии концентрации и ясности мысли. Не приводит никакой иной аргументации, кроме собственной	Приводит аргументацию и доводы из других источников	Аргументация убедительна; развивает и предлагает свою аргументацию, приводит разумные контрдоводы	Аргументация убедительна и обоснована, аргументы и контрдоводы разумны и исчерпывающи
Навыки чтения и исследования	Пытается передать информацию, но не увязывает ее с поставленной задачей	Передаваемая исследовательска я информация касается поставленной задачи, но с некоторыми погрешностями	Представляет точные и ценные сведения по результатам исследования, подкрепляющие аргументацию	Представляет точные и ценные сведения по результатам исследования, способствующие убедительной аргументации
Проработка	Детали не отличаются полнотой и не связаны с поставленной задачей. Доводы отсутствуют или не убедительны	Детали подкрепляют основную мысль, с некоторыми погрешностями в аргументации и слабыми доводами	Детали полностью подкрепляют основную мысль. Приведенные примеры поясняют аргументацию	Разнообразие деталей полностью подкрепляет и аргументирует основную мысль. Приведенные доводы понятны читателю.

Организация	Отсутствует структура изложения идей.	Идеи, в основном, соответствуют требованиям, но с некоторыми погрешностями в структуре изложения.	Решение задачи соответствует всем требованиям. Аргументация вполне обоснована.	Структура изложения подкрепляет информацию, приведенную в нем. Четкость структурирования убедительно подтверждает приведенную в решении аргументацию.
Владение устной и письменной речью	В решении задачи много ошибок в грамматике, словоупо-треблении, стилистике письменной речи. Нет цитат из источников, использованных в исследовании	Решение не соответствует требованиям грамматики, словоупотреблени я, стиля. Общий тон и язык материала не подходит для данной аудитории и тематики. Количество цитат из источников недостаточно	Ошибок в грамматике, словоупотреблени и, стилистике письменной речи мало. Тон и язык материала подходят для проекта и аудитории. Ошибок в формате цитирования немного	Хорошие знания норм английского языка. Общий тон и язык только подчеркивают высокое качество решения. Последовательное и правильное цитирование источников.
Понимание содержания	Слабые и ошибочные знания не позволяют показать понимание содержания	Увязывает базовые знания с содержанием задачи. Есть определенные проблемы в понимании содержания	Демонстрирует понимание содержания и его связь с проектом	Показывает глубинное понимание содержания, повышающее уровень проектного решения

Назад –> Проектирование и документация
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –> Исполнительные устройства
Назад –>Автоматизация и робототехника





Критерии оценки. Информированность и качество объяснений

Критерии	Неудовлетво-рительно	Удовлетво-рительно	Соответствует ожиданиям (хорошо)	Превосходит ожидания (отлично)
Концентрация внимания	Пытается ответить на вопросы, но ответу не хватает целенаправлен ности	Отвечает на вопросы и формулирует позицию, но при неустойчивом внимании	Полностью решает задачу при хорошей концентрации и в целом убедительной аргументации	Полностью решает задачу; высокий уровень концентрации, сильная, убедительная аргументация
Основная идея	Пытается выделить основную мысль при отсутствии концентрации и ясности мысли. Не приводит никакой иной аргументации, кроме собственной	Приводит аргументацию и доводы из других источников	Аргументация убедительна; развивает и предлагает свою аргументацию, приводит разумные контрдоводы	Аргументация убедительна и обоснована, аргументы и контрдоводы разумны и исчерпывающи
Навыки чтения и исследования	Пытается передать информацию, но не увязывает ее с поставленной задачей	Передаваемая исследовательска я информация касается поставленной задачи, но с некоторыми погрешностями	Представляет точные и ценные сведения по результатам исследования, подкрепляющие аргументацию	Представляет точные и ценные сведения по результатам исследования, способствующие убедительной аргументации
Проработка	Детали не отличаются полнотой и не связаны с поставленной задачей. Доводы отсутствуют или не убедительны	Детали подкрепляют основную мысль, с некоторыми погрешностями в аргументации и слабыми доводами	Детали полностью подкрепляют основную мысль. Приведенные примеры поясняют аргументацию	Разнообразие деталей полностью подкрепляет и аргументирует основную мысль. Приведенные доводы понятны читателю.

Организация	Отсутствует структура изложения идей.	Идеи , в основном, соответствуют требованиям, но с некоторыми погрешностями в структуре изложения.	Решение задачи соответствует всем требованиям. Аргументация вполне обоснована.	Структура изложения подкрепляет информацию, приведенную в нем. Четкость структурирования убедительно подтверждает приведенную в решении аргументацию.
Владение устной и письменной речью	В решении задачи много ошибок в грамматике, словоупотреблении, стилистике письменной речи. Нет цитат из источников, использованных в исследовании	Решение не соответствует требованиям грамматики, словоупотребления, стиля. Общий тон и язык материала не подходит для данной аудитории и тематики. Количество цитат из источников недостаточно	Ошибок в грамматике, словоупотреблении, стилистике письменной речи мало. Тон и язык материала подходят для проекта и аудитории. Ошибок в формате цитирования немного	Хорошие знания норм английского языка. Общий тон и язык только подчеркивают высокое качество решения. Последовательное и правильное цитирование источников.
Понимание содержания	Слабые и ошибочные знания не позволяют показать понимание содержания	Увязывает базовые знания с содержанием задачи. Есть определенные проблемы в понимании содержания	Демонстрирует понимание содержания и его связь с проектом	Показывает глубинное понимание содержания, повышающее уровень проектного решения

Назад –> Проектирование и документация
Назад –> Основы электричества
Назад –> Программирование
Назад –> Сенсорные системы
Назад –> Мобильная робототехника
Назад –-> Исполнительные устройства
Назад –>Автоматизация и робототехника



Эскизное проектирование и документация

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад



Основы электричества

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад

fischertechnik

Программирование

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад



Сенсорные системы

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад



Мобильная робототехника

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад



Исполнительные устройства и пневматика

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представление м идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад



Автоматизация и робототехника

Критерии	Новичок-1	Ученик-2	Специалист-3	Эксперт-4	Баллы
Инженерная тетрадь	Отсутствуют примечания, эскизы, данные исследований	Присутствуют отдельные примечания, эскизы, данные исследований	Присутствует большинство примечаний, эскизов, данных исследований	Есть все примечания, эскизы, данные исследований в полном объёме и понятном представлении	
Совместная работа	Один студент сделал всю или большую часть работы группы	Большинство участников что-то делали, но вкладывались неодинаково	Все участники работали, но с разной отдачей	Нагрузка распределялась поровну на всех участников группы	
Активность группы	Многие задания не завершены или не выполнены	Большинство заданий завершены, но плохо построены и работают частично	Все учебные задания завершены, хорошо построены и работают	Все задания выполнены, хорошо спланированы, всегда работают и представлены в понятной форме.	
Проекти-рование	Недостаточное количество эскизов, эскизы малопонятны	Эскизов достаточно, проект завершен, но плохо построен и работает частично.	Проект завершен, хорошо построен и работает	Проект завершен, хорошо спланирован, всегда работает и представлен в понятной форме	
Презентация	Некоторые трудности с представлением идей. Перед классом выступает один участник	Хорошая коммуникация с классом. Презентацию проводит один участник	Хорошее взаимодействие с аудиторией. Презентацию проводят все участники группы	Вся группа общается с классом с энтузиазмом. Все участники вносят свой вклад и знают свои обязанности	
Соответствие требованиям	Менее 60%	От 60 до 80%	ОТ 81 до 99%	Полное выполнение всех задач. 100% требований	
				Всего >	

Комментарии:

Назад

Перевод и вёрстка pacpac.ru